

РАДИО

11

1983

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

В ЧЕСТЬ

Трудящиеся Советского Союза с чувством огромной гордости за успехи нашей Родины в коммунистическом строительстве встречают 66-ю годовщину Великой Октябрьской социалистической революции. На заводах и фабриках, на транспорте и стройках, на шахтах и электростанциях, в колхозах и совхозах, в научно-исследовательских организациях — в каждом трудовом коллективе, где советские люди трудятся над выполнением решений XXVI съезда КПСС и задач, вытекающих из постановлений ноябрьского (1982 г.) и июньского (1983 г.) Пленумов ЦК КПСС,— широко развернулось социалистическое соревнование в честь Великого Октября.

В числе передовиков производства на московском заводе счетно-аналитических машин имени В. Д. Калмыкова с уважением называют имена монтажников радиоаппаратуры Сергея Моисеева и Татьяны Алексеевой (фото 1). Задание трех лет пятилетки они выполнили к 7 октября — Дню Конституции СССР.

На московском радиотехническом заводе сотни ударников коммунистического труда успешно выполняют свои обязательства в соревновании за достойную встречу Великого Октября. Среди них — старший инженер Виктор Горбачев, радиомонтажница Марина Иванова и старший инженер Виталий Рыбаков (фото 2).

Коллектив львовского объединения «Электрон» настойчиво трудится над освоением выпуска новых цветных телевизоров, обладающих повышенным качеством изображения и надежностью в работе.

1

3



4



ОКТЯБРЯ

К октябрьским праздникам в торговой сети появились новые цветные телевизоры третьего поколения — унифицированная модель «Электрон-Ц265Д» (фото 3).

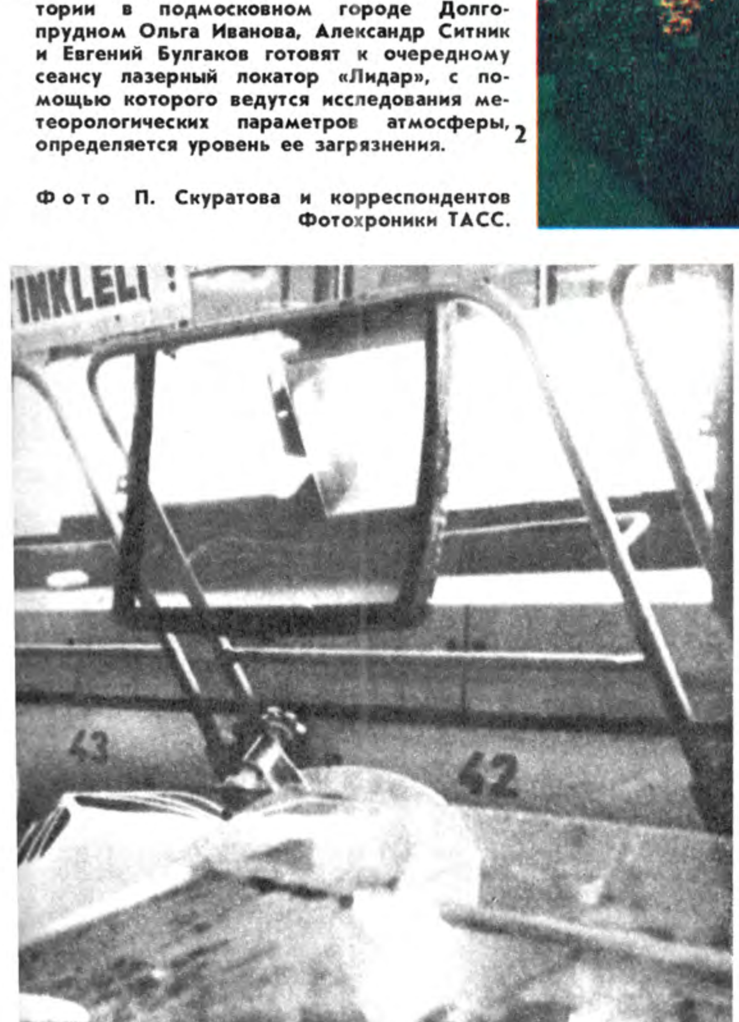
Больших успехов в соревновании за повышение эффективности производства и качества продукции добился коллектив паневежиского завода «Экранас»— одного из крупнейших в СССР специализированных предприятий по выпуску крупногабаритных кинескопов. Здесь широко внедряется автоматизация и механизация производства. На трудоемких операциях применяются промышленные манипуляторы, непрерывно растет производительность труда. 96 процентов изделий маркируется государственным Знаком качества. На фото 4 — химический участок цеха сборки цветных кинескопов.

В предоктябрьском социалистическом соревновании активно участвуют и коллективы предприятий и научно-исследовательских учреждений Госкомитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. Результатами их труда пользуются все отрасли народного хозяйства. На фото 5 — работники Центральной аэрологической обсерватории в подмосковном городе Долгопрудном Ольга Иванова, Александр Ситник и Евгений Булгаков готовят к очередному сеансу лазерный локатор «Лидар», с помощью которого ведутся исследования метеорологических параметров атмосферы, определяется уровень ее загрязнения.

2

Фото П. Скуратова и корреспондентов Фотохроники ТАСС.

5









НА СОРЕВНОВАНИЯХ В КЛАЙПЕДЕ

Вверху слева: на пьедестале почета победители Третьих всесоюзных очно-заочных соревнований по радиосвязи на КВ на приз журнала «Радио». Команда РСФСР — I место, Москвы — II место, Литовской ССР — III место; внизу слева: спортсмены на стадионе «Жальгирис».

Справа сверху вниз: участники соревнований «Космос-83», представляющие Красноярск, развертывают антенну; И. Стасевич (UP2BEL) во время соревнований по радиосвязи на КВ; QSO через спутники «Радио» проводит мастер спорта СССР В. Чепыженко (г. Молодечно).

Фото В. Борисова







ПОЗЫВНЫЕ — „БИТВА ЗА ДНЕПР"

Маршруты радиоэкспедиции «Победа-40» привели нас к памятным местам еще одной исторической эпопеи Великой Отечественной войны — битве за Днепр. Золотой страницей вошла она в летопись победоносных сражений 1943 года, как пример беспримерного массового подвига.

В победах на Курской дуге зарождалось это новое гигантское наступление Советской Армии. Безостановочно гнать врага на запад, освобождать Левобережную Украину, выйти к Днепру, форсировать его, захватить плацдармы на его западном берегу, освободить столицу Украины Киев — такова была директива Ставки. И она была блестяще выполнена.

За самоотверженность и героизм в битве за Днепр 2438 воинам всех родов войск, в том числе и войск связи, было присвоено звание Героя Советского Союза, тысячи солдат, офицеров, генералов удостоены орденов и медалей СССР.

В честь 40-летия битвы за Днепр, в честь седых ветеранов и в память погибших смертью храбрых встали на радиовахту сыны и внуки героев Великой Отечественной — участники радиоэкспедиции «Победа-40». С памятных мест сражений, из городов, отмечавших 40-летие своего освобождения, зазвучали позывные станций, развернутых радиолюбителями ДОСААФ.

Новый этап радиоэкспедиции «Победа-40» радиолюбители Украины назвали «Битва за Днепр». Его преддверием стала радиопереклички радиостанций столицы республики — Киева, городов Днепропетровска, Донецка, Чернигова, Сум, Запорожья, Львова. В те дни центр радиолюбительства республики как-бы переместился в Житомир — здесь собрались на финал Спартакиады сильнейшие радиоспортсмены Украины. Именно отсюда работала мемориальная радиостанция с позывным U5XBD — «Битва за Днепр». Здесь же за «круглым столом» журнала «Радио» проходила встреча ветеранов исторического сражения и радиолюбителей.

Встреча ветеранов военной связи с молодежью началась с символической армейской поверки. Провести ее было поручено старшине в отставке, радисту, обслуживавшему под Берлином Ставку Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, председателю Федерации радиоспорта Украины Н. М. Тартаковскому:

— Ветеран партии, бывший начальник оперативного отдела штаба 65-й армии, кавалер ордена Ленина, трех орденов Красного Знамени, четырех орденов Красной Звезды, ордена Кутузова, ордена Грюнвальда Филипп Ильич Липис — здесь!

Звучит ответ: «Здесь!»

— Партизан, командир отряда соединения А. Н. Сабурова, Герой Советского Союза Василий Иванович Ренов — здесь!

Звучит ответ: «Здесь!»

— Начальник штаба 138-го отдельного полка связи 3-й гвардейской танковой армии, кавалер двух орденов Красного Знемени, орденов Кутузова, Александра Невского, Отечественной войны, Красной Звезды, Боевого креста Чехословакии Андрей Кузьмич Прокудин — здесь!

Зучит ответ: «Здесь!»

За нашим «круглым столом» были участники боев за Харьков, Чернигов, Черкассы, Киев, начальники радиостанций, радисты-разведчики, командиры радиорот, а рядом с ними — спортивная молодежь, наследники славных дел старшего поколения.

Мы были рады приветствовать в качестве заочных участников «круглого стола» журнала «Радио» бывшего командира полка, участвовавшего в форсировании Днепра, Бориса Пантелеймоновича Робула из Донецка, бывшего радиста 8-й воздушной армии ныне кандидата технических наук Александра Александровича Виноградова (UB5QCP) из Запорожья, участника войны Сергея Николаевича Рубцова из Львова. Они, как и многие другие ветераны, вместе с молодыми операторами были в этот час на коллективных радиостанциях ДОСААФ.

В рассказах гостей нашего «круглого стола», свидетелей гигантской битвы за Днепр, оживали героические события прошлого.

— Свою оборону на Днепре,— говорит Филипп Ильич Липис,— гитлеровцы назвали «Восточным валом». Скорее Днепр потечет в обратную сторону, чем русские преодолеют этот водный рубеж,— хвастал бесноватый фюрер. Но враг, в 1943 году еще очень сильный, прекрасно вооруженный, не смог остановить наступательный порыв наших войск.

В Житомире живет бывший командир роты нашей 65-й армии Герой Советского Союза Иван Павлович Воронин. Он, к сожалению, не смог сегодня быть здесь. Воронин со своими автоматчиками и связистами первым захватил плацдарм под Кременчугом, в районе Мишурина Рога, и удержал его.

— Почему вы сами с гранатами шли на танки! — спросили его.— Вы же должны были командовать ротой.

— А уже никого не оставалось в строю...

Иван Павлович — один из 193 Героев Советского Союза 65-й армии, получивший это высокое звание за форсирование Днепра.

Украинское полесье — это край партизанского подвига. В период Курской битвы, сражения за Днепр в тылу у врага не прекращалась «рельсовая война». Непосредственным ее участником был и наш гость Герой Советского Союза Василий Иванович Ренов.

— Хотя я не связист, а подрывник,— начал он свое выступление,— пускал под откос эшелоны врага, но хорошо знаю цену связи. Как нам ее не хватало в первый период! Потом появились радисты. Трудно переоценить их роль в период «рельсовой войны». Лично я участвовал в 54 операциях. Минировал и взрывал вражеские объекты. Своими руками пустил под откос 8 эшелонов с техникой и войсками гитлеровцев. Несли мы и правдивое слово

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



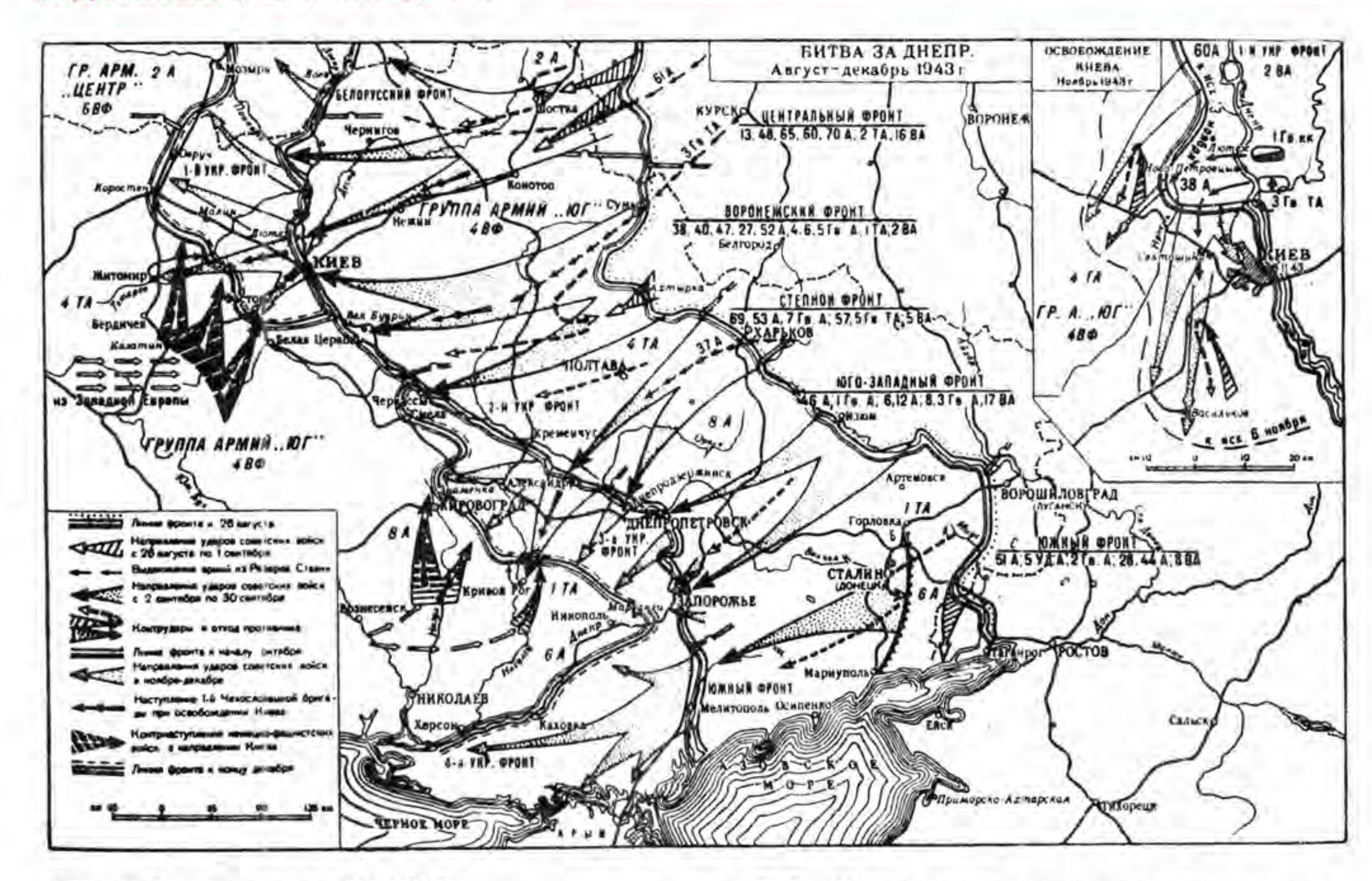


ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№11 НОЯБРЬ 1983



Битва за Днепр. Август—декабрь 1943 г.

народу, распространяя сводки Совинформбюро, полученные по радио.

Однополчанам посвятил свое выступление за «круглым столом» бывший начальник радиостанции, а затем радиоузла 60-го отдельного полка связи 52-й армии Николай Иванович Сидоренко.

— Хочу рассказать вам,— обращаясь к молодежи, начал он,— о высоком воинском мастерстве фронтовых радистов, их самоотверженном воинском труде.

Наша армия форсировала Днепр севернее Черкасс. На правый берег были выброшены две воздушно-десантные бригады. И вот с одной из них и отрядом партизан, действовавшим в районе переправ, у нас не было связи. На парашюте к ним сбросили радиста, но ни штаб фронта, ни мы по-прежнему не могли связаться с районом десантирования: никто не мог принять слабые сигналы маломощной рации. Вот тогда-то мы и вспомнили о нашем отличном мастере связи — радисте Петре Ивановиче Дубец. Он попросил радиостанцию РАФ, приемник, натянул повыше антенны и в хаосе эфирного шума сумел различить позывные бригады. В течение всей операции Дубец поддерживал связь с десантом и партизанами. Это позволило организовать четкое взаимодействие и форсирование Днепра.

А теперь о самоотверженности военных радисток. Пусть их пример вдохновляет наших чемпионов в спортивных баталиях. Весна 1944 года была бурной, непроезжими стали фронтовые дороги. Все приходилось нести на себе, в том числе и тяжелые радиостанции РБМ, питание к ним и ЗИПы. Многие экипажи радиостанций были женские. Вспоминаю экипаж старшины Марии Меклер. Она и ее помощница (фамилию, к сожалению, забыл) — тогда это были худенькие молоденькие девчушки — несли на себе тяжелые РБМ-ки, совершая вместе с наступающими частями марши по 25—30 километров в сутки. А на привале, когда солдаты, словно подкошенные, падали и засыпали, они быстро развертывали радиостанции и обеспечивали радиосвязью своих командиров...

Рассказ о героизме фронтовых радисток продолжил заочный участник «круглого стола» бывший радист 6-й воздушно-десантной Кременчугско-Знаменской дивизии Юрий Борисович Марчук (UB5XBY). Он поделился воспоминаниями о том, как мужественно, самоотверженно сражались под Белгородом, Харьковом, Полтавой, Кременчугом, Кировоградом сибирячки-комсомолки, окончившие новосибирскую школу Осоавиахима.

Привет своим фронтовым подругам из Львова передала по радио Мариам Григорьевна Бассина (UB5BB). Добрые пожелания воспитаннице донецкой комсомолии — радистке Галине Владимировне Жлогодюк, проживающей ныне в Грузии, просят передать операторы UK5IAZ...

Мужество, самоотверженность, чувство долга — эти слова сопровождали каждое воспоминание ветеранов.

— На подступах к Днепру,— рассказывает бывший командир радироты 970-го отдельного батальона связи Василий Яковлевич Бондарь,— гитлеровцы пытались остановить наше наступление массированными бомбовыми ударами. Однажды такой налет был нацелен на наш радиоузел. По команде «Воздух!» все свободные от вахты укрылись в щелях, на радиостанции остался лишь де-

журный Решетников. Когда бомбы начали падать рядом, он своим телом прикрыл аппаратуру, был ранен, но радиостанцию спас и связь с наступающими дивизиями не прервалась. Отважный радист был награжден орденом Славы III степени.

Многие годы лучшими радиотехническими школами ДОСААФ руководят Вениамин Михайлович Рожнов в Донецке и Сергей Георгиевич Понкратьев в Житомире. Оба они ветераны, почти рядом, в 3-й Гвардейской танковой армии, воевали на Украине. Понкратьев руководил связью 13-й мотострелковой бригады. Она одной из первых ворвалась в Харьков, освободила его родной городок — Мерефу. Но до Днепра Сергей Георгиевич не дошел. 4 марта 1943 года, под Полтавой, его тяжело ранило. А радиотелеграфист старшина Рожнов вошел со своей радиостанцией в освобожденную Полтаву, в сентябре 1943-го форсировал Днепр, а в ноябре уже шагал по Правобережной Украине на запад.

Понкратьев и Рожнов были желанными гостями «круглого стола». Правда, Вениамину Михайловичу не удалось приехать в Житомир, его выступление с вниманием слушал любительский эфир.

Освобождение столицы Советской Украины Киева — венец грандиозной битвы за Днепр, образец подлинного полководческого искусства. Об одном из ярких эпизодов завершающего этапа нашего наступления на Киев, примере умелого применения радиосредств для введения противника в заблуждение о направлении главного удара, рассказал на встрече начальник штаба 138-го отдельного полка связи 3-й гвардейской танковой армии полковник в отставке Андрей Кузьмич Прокудин.

— Взгляните на карту сражения за освобождения Левобережной Украины,— сказал он.— Стремительной красной стрелой на ней изображен путь наших танкистов от Курска к Днепру. Уже 22 сентября передовые части армии с ходу форсировали реку юго-восточнее Киева, в районе Великий Букрин. Но враг был еще очень силен и на этом плацдарме не удалось развить успех. Он наметился в районе Лютежа, севернее Киева, куда Ставка в своей директиве от 24 октября 1943 года приказала скрытно перебросить нашу армию. Вот тогда и был применен в широчайшем масштабе радиообман противника. Всем радиостанциям армии, которые работали в боевом режиме, было приказано оставаться на своих местах и вести активный радиообмен, передавать радиограммы, организовывать сети связи и т. п. И вот войска скрытно уходят с плацдарма, танки уже на другом берегу Днепра, бригады, корпуса прошли Борисполь, Броворы, армия переправила главные свои силы на Лютежский плацдарм, а эфир полон позывных наших частей и подразделений, находящихся на «старом месте».

Только в 5 часов утра 6 ноября 1943 года, когда все наши танки, боевые машины, включив фары, внезапно ринулись на врага, гитлеровцы поняли цену своему просчету. На плечах врага танкисты ворвались в Киев. А вечером, в канун 26-й годовщины Великого Октября, Москва салютовала освободителям Киева.

...Прошли годы, десятилетия. В канун празднования 66-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции столица Советской Украины город-герой Киев отметил 40-летие своего освобождения, 40-летие победоносного сражения за украинскую землю. И в этот день снова звучали позывные мемориальных станций в честь седых ветеранов и в память павших смертью храбрых. И радиограмма благодарных потомков — «Слава героям битвы на берегах Великого Днепра!» облетела любительский эфир...

А. ГРИФ

Киев—Житомир—Москва

ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПРОГРАММА — ДЕЛО ВСЕНАРОДНОЕ

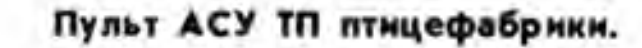
СЛАГАЕМОЕ АПК

ЦК КПСС и Совет Министров СССР в своем постановлении «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве» определили в качестве одного из главных направлений работы по ускорению научно-технического прогресса широкую автоматизацию технологических процессов. Это в полной мере относится и к автоматизации сельскохозяйственного производства.

На селе сегодня наверное нет такой области производства — от улучшения структуры почв до переработки сельскохозяйственных продуктов,— в которую бы ни проникла автоматизация. Ее по праву можно назвать слагаемым агропромышленных комплексов, так как именно ей придается важнейшая роль в реализации задач, намеченных Продовольственной программой СССР.

Специалисты различных министерств и ведомств создают самые разнообразные электронные приборы, а также автоматизированные системы для нужд сельского хозяйства. Их внедрение приносит огромную пользу. Так, созданный организациями Минприбора уровнемер РУС может использоваться и для замеров уровня молока, а ультразвуковой прибор Ген-1 позволяет выявлять супоросность свиноматок уже на 28-й день. Это очень важно для определения оптимального рациона их питания, а следовательно, и увеличения поголовья. Таких примеров можно привести много.

Применение современных микроэлектронных средств позволяет значительно усовершенствовать системы автоматизированного контроля и управления, используемые в сельском хозяйстве. Это наглядно продемонстрировала разработанная киевским институтом автоматики имени XXV съезда КПСС система локальной автоматики для теплиц площадью 1 га. Использование этой системы в двух тепличных хозяйствах — в Симферополе и Подольске — уже позволяет говорить о значительном сни-


Пульт АСУ ТП птицефабрики.





Автоматизированная система приготовления и раздачи жидких кормов.

Пульт АСУ теплицей.

Фото Н. Аряева



жении затрат электрической и тепловой электроэнергии, повышении производительности труда обслуживающего персонала, о возможности снимать вместо одного — несколько урожаев выращиваемых культур.

Система, о которой идет речь, осуществляет управление температурой воздуха, почвы, воды и растворов минеральных удобрений, уровнем искусственного освещения, поливом и подкормкой удобрениями растений, уровнем углекислого газа в воздухе. Построена она на базе микро-ЭВМ СМ-1800. Сбор информации о параметрах среды обитания растений в теплице производится с помощью различных датчиков. Информация от датчиков поступает на нормирующие преобразователи и измерительные блоки, преобразующие сигналы датчиков в унифицированные сигналы, которые поступают на обработку в ЭВМ. После этого машина выдает команды исполнительным механизмам: произвести нагрев воды, подать минеральные удобрения, доувлажнить воздух разбрызгивающими форсунками, открыть фрамуги и т. д.

Отличительной особенностью этой АСУ является то, что она позволяет гибко перестраивать программу управления ростом растений. Оператор-технолог может вести с системой диалог. Для этого имеются специально разработанные пульты «Микроклимат» и «Полив».

В стенах того же киевского института автоматики разработана и другая система — автоматизации приготовления и раздачи жидких кормов на свиноводческих промышленных комплексах. Система производит автоматическое дозирование компонентов корма и приготовленной смеси в кормушки по заданной программе.

Количество воды и компонентов комбикорма, которые нужно смешать, чтобы приготовить жидкую смесь, задаются оператором-технологом через шкаф автоматики. Расположенные там же приборы в свою очередь непрерывно информируют обслуживающий персонал о температуре приготовленного корма и о том, сколько комбикормов находится в бункерах у производственных зданий. В зависимости от этого диспетчер распределяет автотранспорт с привезенным кормом.

После того как смесь приготовлена, на пульте управления загорается лампочка, и оператор задает программу: сколько корма в какую кормушку подать. Затем, нажав кнопку на пульте, он включает насос для подачи смеси в трубопровод, идущий к кормушкам станков. На пульте имеется мнемосхема, на которой отображается ход процесса кормораздачи.

Подобные системы, используемые в типовых свиноводческих комплексах, рассчитанных на 36 тысяч свиней, дают годовой экономический эффект в 180 тысяч рублей.

Значительным вкладом в решение Продовольственной программы будет также и внедрение АСУ ТП на птицефабриках. Ее назначение — регулирование искусственного света, микроклимата, водоснабжения, а также оперативно-диспетчерское управление работой птицефабрики. Реализуется система с помощью следующих технических средств: микро-ЭВМ, тиристорных регуляторов напряжения, датчиков температуры, влажности, состояния вентиляционного оборудования и водоснабжения.

АСУ ТП птицефабрики позволяет увеличить годовое производство мяса на 7,4%, яиц — на 6,7%, снизить расход корма на 7,2%.

Это лишь некоторые примеры возможностей автоматизации в повышении эффективности сельского хозяйства, в решении задач, поставленных на майском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС перед многими отраслями народного хозяйства.

Н. АЛЕКСИНА



ПУТИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

О будущем науки много говорят и спорят. Футурологи предлагают даже схемы и таблицы, в которых расписано, на какие именно годы будут падать те или иные свершения человечества в глобальном масштабе. Скажем, ясно, как будет развиваться атомная энергетика, ведущая роль которой становится все очевиднее, сколь очевиден и тот непреложный факт, что интенсивнейшие поиски методов овладения термоядерной энергии увенчаются полным успехом. Несомненен размах будущих работ в космосе. Но какие именно научные дисциплины станут ведущими, где следует ожидать бо́льшего выхода для нужд народного хозяйства!

Видный советский ученый, заместитель Председателя Совета Министров СССР, председатель Комитета по науке и технике при Совете Министров СССР академик Гурий Иванович Марчук считает, что здесь четыре главных направления. Это — микроэлектроника, робототехника, биотехнология и информатика. Они, естественно, не равнозначны ни сейчас, ни в будущем. Но вклад, который должны внести в развитие народного хозяйства эти отрасли науки, громадные перспективы, открываемые ими перед нашей промышленностью, несомненны. И что особенно приятно сознавать читателям нашего журнала, все они так или иначе связаны с прогрессом радиоэлектроники.

В самом деле, электроника — технологическая основа современных радиотехнических схем и устройств. Информатика основана на работе ЭВМ, то есть тоже относится к отделившейся и весьма разветвленной ветви радиоэлектроники. Робототехника не может обойтись без помощи вычислительной техники, автоматики, телемеханики и микроэлектроники. В стороне вроде бы стоит биотехнология. Но если вдуматься, то и здесь для широкого производственного внедрения результатов научных исследований приходится прибегать к услугам автоматики и зачастую чисто радиотехнических устройств.

Предоставим слово докт. техн. наук Д. Поспелову, который постарается расширить ваше представление об одном из направлений науки, названных академиком Г. И. Марчуком, — о робототехнике и перспективах ее развития. Тем более, что роль робототехники, как это подчеркивается в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве», непрерывно возрастает.

НА ПОРОГЕ — ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ РОБОТ

Развитие науки никогда не происходит скачком. Первые появившиеся роботы были снабжены манипуляторами и жесткой программой. Они выполняли фактически те же функции, что и станки с числовым программным управлением. Поэтому развитие промышленной робототехники можно рассматривать как продолжение развития приборов, механизмов или станков, предназначенных для обработки различных изделий.

Широкое использование на производстве роботов первого поколения показало, что они недостаточно эффективны. При изменении технологии, переходе на новое производство, смене качества изделий требовалась серьезная переналадка и перестройка самого робота. Поэтому были разработаны роботы второго поколения, как бы «специалисты» более широкого профиля. Меняя в них программы и манипуляторы, стало возможным заставить их выполнять работу погрузчика, сортировщика, сварщика, использовать для покрытия поверхностей изделий лаком и т. д.

В нашей стране в заводских цехах трудятся несколько тысяч таких роботов, создаются даже целые роботизированные производства, на технологических линиях которых выпускаются большие серии однотипных изделий. Там программа действий робота меняется редко, поэтому расходы на переналадку его сведены к минимуму. Такие роботизированные линии широко внедряются, например, в часовой промышленности, а также там, где требуется, скажем, точечная электросварка и т. п. На подходе роботы-переносчики, погрузчики, выполняющие утомительную и тяжелую для человека работу.

Но и эти роботы — со сменной программой, а именно они сейчас наиболее широко распространены,— все же еще очень скованы в своих действиях. Поэтому ученые и конструкторы заняты созданием адаптивных роботов — роботов третьего поколения, снабженных обратной связью с промышленной средой. Такой робот может совершать действия в соответствии с изменениями в этой среде.

Конструктор закладывает в робот программу, которая позволяет ему правильно реагировать на изменение окружающей среды, то есть робот сам планирует свои действия и строит программу целесообразного поведения в зависимости от того, какая сложилась ситуация вокруг него в данный момент. Например, он не будет без конца обращаться в кассету за деталями, если видит, что их там нет. Он просто подождет, когда их подадут.

Эти роботы для того, чтобы получать информацию об окружающей среде, снабжаются различными органами «чувств»: одним или несколькими телеглазами, искусственным ухом, различными датчиками — тактильными, улавливающими всевозможные колебания, радиосигналы и т. д.

Если говорить о сегодняшнем дне, то такие роботы пока находятся только в стенах научных и конструкторских лабораторий (сейчас у нас в стране имеется несколько десятков роботов третьего поколения). А на производстве они делают первые шаги — проходят испытания. Однако в ближайшие пять лет эти роботы уже прочно займут свое место в заводских цехах и будут использоваться на самых разнообразных работах — станут токарями, фрезеровщиками, сверлильщиками.

Ну, а в перспективе — четвертое поколение роботов. Их разработкой сейчас заняты научные коллективы всех развитых стран. Эти роботы называют интеллектуальными или интегральными. Если робот третьего поколения может выбирать из заранее заложенных в него программ нужную, а кроме того, несколько видоизменять ее в заданных пределах в зависимости от ситуации, то интеллектуальный робот сам будет компоновать программу в соответствии с целью, которая стоит перед ним. В такой робот закладывается не конкретная программа, а метапрограмма — программа построения программ.

Возможность появления роботов третьего и особенно четвертого поколений чрезвычайно тесно связана с развитием микроэлектроники. Если бы мы использовали обычные наши ЭВМ, то робот оказался бы привязанным к ней кабелем и не был бы мобильным. Только появление микропроцессоров, микрокомпьютеров позволило перейти к созданию автономных роботов. Не только микрокомпьютер, миниатюрный по размерам, может быть расположен в самом роботе, но и источник электроэнергии, так как микро-ЭВМ требует очень мало энергии.

Таким образом, во-первых, робот освобождается от связи с нетранспортабельной ЭВМ, а во-вторых, появляется возможность осуществить распределенное управление. Когда была одна машина, то все действия, которые должен выполнить робот, контролировались ею, но делала она это последовательно и тратила на это много времени.

Чтобы робот действовал в реальном масштабе времени, в него надо поставить не одну, а несколько микро-ЭВМ, соединенных между собой в некоторую сеть. Получится робот, в котором параллельно протекает много вычислительных процессов, и он будет способен выполнять нужные действия в реальном масштабе времени. Как это делается у человека: наш мозг не занят, например, тем, как сгибать пальцы или шагать. Он только дает приказ, а остальное делают местные системы управления.

В настоящее время в робототехнике, конечно, много еще нерешенных проблем. Основные из них, пожалуй, четыре. Первая — чисто технологическая. Например, до сих пор мы не умеем делать достаточно гибкие и хорошие манипуляторы или движители для роботов. Пока они остаются железными и неуклюжими. А нужно, чтобы материал, из которого сделаны роботы, был более гибким и богатым по своим возможностям. Одно время активно обсуждался вопрос (он не снят и сегодня с повестки дня) о создании искусственных мышц, использующих для своей работы свойство биополимеризации. Здесь слово за специалистами, занимающимися моделированием роста биологических тканей, различных физиологических процессов у человека.

Вторая проблема касается самих микрокомпьютеров. Для робота нужна сеть достаточно малых ЭВМ, которые бы действовали совместно и целенаправленно. И вот вопрос: как организовать вычислительные процессы, чтобы они шли параллельно, асинхронно, не мешая друг другу и взаимодействуя в нужные моменты? Сейчас создается теория асинхронных процессов, асинхронных систем. Это большая научная проблема, и ею занимаются ученые в нашей стране и за рубежом.

Мы должны совершенно по-новому посмотреть на описание процессов. Вычислительная машина приучила нас представлять его как последовательные шаги во времени. И вот это описание мы называем программой. Нам же надо создать очень много программ, взаимодействующих между собой, то есть создать некую мозаичную картину, описание которой и конструирование очень сложны.

Третья группа проблем связана с тем, что обычно относят к искусственному интеллекту. Центральной здесь является проблема, как уложить в память робота весьма большую сумму знаний, необходимых ему для того, чтобы легко действовать в сложной и меняющейся производственной среде. Это так называемая проблема представления знаний.

Если мы будем пользоваться методом, используемым в обычных вычислительных машинах, то память у робота станет непомерно громадной по размеру. Значит, надо идти иным путем. Но каким? Ведь до сих пор мы не знаем, каким образом колоссальный объем информации о внешнем мире, о его возможностях и программах поведения сконцентрирован и записан в памяти человека.

Наконец, четвертая проблема — взаимодействие робота с окружающим миром. Робот, появившийся на производстве или у нас в квартире в качестве домашнего помощника,— это некий новый спутник человека. В связи с этим возникает большой комплекс вопросов — как организовать поведение робота, чтобы он не мешал человеку, не раздражал его, не портил ему жизнь, чтобы они вместе существовали, помогая друг другу. Ведь от «железной» логики робота человек может и пострадать. Вспомним рассказ одного писателя-фантаста, в котором конструктор, сделавший робота, демонстрируя его комиссии, предлагает ему вынести из комнаты все круглые предметы. Робот все выносит, а потом подходит к своему создателю, откручивает ему голову и тоже выносит... Так вот проблема поведения робота существует. И здесь есть очень много неясных вопросов. Например, что такое нормальное поведение, приемлемое для человека? Что значит вести себя правильно в определенной ситуации? Точных определений здесь нет. Необходимо развивать науку о поведении, о поступках.

Мы говорили в основном о промышленных роботах. Но, конечно, роботы третьего и в основном четвертого поколений станут помощниками человека в самых разнообразных сферах его деятельности: от домашних работ до научного труда. Сейчас во всем мире активно развивается новое направление в науке об управлении. Речь идет о так называемых экспертных системах.

Что они собой представляют? Это системы, в которые закладывается информация из определенной области знаний человека, и специалист может этими знаниями пользоваться. Например, в глухую деревню приезжает молодой врач. У него имеется небольшой чемодан, в котором находится ЭВМ с программой экспертной системы. Обнаружив у пациента нестандартный случай болезни, врач вводит все данные о нем в систему, и она начинает советовать: что еще посмотреть, какие анализы следует взять. Система подскажет также, что это может быть за болезнь, какие могут быть последствия и т. д.

Экспертными системами могут пользоваться не только врачи, но и археологи, геологи. Например, очень трудоемкий процесс в геологии — описание обнажений. Эту работу может взять на себя экспертная система. Геологу достаточно наговорить в микрофон все данные об обнажении, а система все запишет, разложит по полочкам и обработает. Если такую экспертную систему будет иметь робот, то описание обнажений можно поручить ему.

В научных коллективах многих стран уже началось создание интеллектуальных роботов. Но появятся они, конечно, не так скоро. Специалисты считают, что по сложности их можно будет сравнить с космическим кораблем...

Беседу подготовила Н. ГРИГОРЬЕВА



МЕСТО ВСТРЕЧИ — КЛАЙПЕДА

Нынешний спортивный год — год VIII Спартакиады народов СССР. И хотя соревнования по радиосвязи телеграфом на КВ на приз журнала «Радио» не входили в программу Спартакиады, их участники чувствовали на себе повышенную ответственность. Вновь как и в 1980 году, во время эксперимента, и в 1981 году, когда эти соревнования впервые вошли в официальный всесоюзный спортивный календарь, местом проведения была выбрана Клайпеда.

Здесь наверное требуются некоторые пояснения. Первоначально третьи очно-заочные соревнования предполагалось провести в Минске, но по ряду причин столица Белоруссии не смогла принять коротковолновиков.

И тогда возник вопрос: кто же возьмет на себя, надо прямо сказать, нелегкое, весьма хлопотное и очень ответственное дело по приему примерно 120 спортсменов и судей, их размещению, по организации и проведению самих соревнований всесоюзного ранга? Здесь надо было рассчитывать в первую очередь на энтузиастов. И таких энтузиастов мы опять нашли в Клайпеде. Да, пожалуй, они сами нашлись. Узнав об «осечке» с Минском и нашем вопросе: «Где проводить? Хорошо бы в Клайпеде»,— федерация радиоспорта города со своей стороны не раздумывая дала согласие, попросив лишь некоторое время на необходимые согласования с местными партийными и советскими органами. Вскоре «добро» было получено, поддержал нас и Центральный комитет ДОСААФ Литвы. Правда, время проведения соревнований пришлось перенести с июня на август, иначе трудно было бы подготовить все необходимое к столь ответственной спортивной встрече.

В Клайпеде нет радиотехнической или объединенной технической школы ДОСААФ, на плечи которой обычно ложится основной груз практической работы, связанной с проведением соревнований. Поэтому надо было полагаться на общественные силы федерации, которую возглавляет энтузиаст радиоспорта бывший военный связист полковник в отставке Э. Г. Зигель. Под его руководством небольшая по числу членов федерация стала активной силой, неутомимым пропагандистом и организатором радиолюбительства в приморском городе.

Сразу хотелось бы назвать и тех членов федерации, чьими усилиями в первую очередь решались все большие и маленькие проблемы подготовки, а затем и проведения соревнований. Это Г. Дульке, В. Майоров, Е. Вайсман. Возглавил этот «оперативный штаб» естественно Э. Зигель. Работе «штаба» активно содействовал председатель горкома ДОСААФ В. Пулкаускас.

Нельзя не высказать слов благодарности горкому партии, председателю горисполкома А. Жалису, его заместителю М. Гусятину, руководившему оргкомитетом соревнований, членам оргкомитета. Благодаря их помощи соревнования превратились в большой спортивный праздник, не омраченный даже маленькими «недоработками».

В нынешнем году Клайпеда одновременно принимала ставшие уже традиционными очно-заочные соревнования коротковолновиков и первые соревнования по радиосвязи через любительские спутники. Наверное трудно было найти жителя города, который бы не знал об этих радиосоревнованиях на призы журнала «Радио». Транспаранты, афиши, эмблемы оборонного Общества можно было встретить на площадях и улицах, в аэропорту, на железнодорожном вокзале. Накануне соревнований о них подробно рассказала газета «Советская Клайпеда».

Прошел суматошный для организаторов день заезда участников — ведь заранее неизвестно, каким транспортом и когда приезжают команды, а встретить, разместить, накормить их все равно надо. Четко работали мандатная и техническая комиссии.

К соревнованиям были допущены все прибывшие в Клайпеду команды: от двенадцати союзных республик, Москвы и Ленинграда. Кроме того, вне конкурса (только в личном зачете) было разрешено принять участие командам города-организатора, вторым командам Литвы и Москвы. К сожалению, на соревнования не прибыли команды Белоруссии, Узбекистана и Эстонии. Удивило нас сообщение, поступившее от ФРС Белоруссии: республика не может выставить две команды для практически одновременного участия в соревнованиях по радиосвязи на коротких и ультракоротких волнах. Уточняем, речь идет всего о пяти спортсменах, и такое обоснование пришло от федерации республики, традиционно сильной в радиоспорте, имеющей немалые резервы.

...И вот наступил день открытия соревнований. На расцвеченном флагами союзных республик стадионе «Жальгирис» выстроились команды-участницы соревнований на призы журнала «Радио». Вдруг из громкоговорителей раздалась дробь «морзянки» — это транслировались слова приветствия участникам соревнований, записанные в «памяти» спутника «Радио», пролетавшего в это время в зоне радиовидимости Клайпеды. А затем состоялся парад участников, который принимал почетный гость города летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Л. С. Демин, прибывший в качестве главного судьи «космических» соревнований.

Соревнования коротковолновиков в нынешнем году проходили по такому же положению, как и в 1982 году. Нельзя не отметить, что спортсменам полюбились эти соревнования, они стали неотъемле-

Радиосоревнования — это интересно для всех.

Фото В. Борисова



мой частью их спортивной жизни. Многие команды загодя серьезно готовили и себя, и аппаратуру, и антенны к очной встрече, к специфике быстротечности соревнований (напоминаю, что на работу в эфире отводилось всего 3 часа, причем на долю каждого спортсмена приходилась лишь половина этого времени). Например, ребята из команды России мастера спорта А. Соболев (UA3EAL) и А. Карпунин (UA3ECF) в течение года неоднократно тренировались в полевых условиях, жили по несколько дней в палатке, «набивали руку» в монтаже и установке антенн. Приятно было наблюдать в Клайпеде, как они, словно играючи, быстро поднимали громоздкую антенну. Соболев и Карпунин заслуженно стали лидерами соревнований, заняв первое командное место (301 очко) и выйдя соответственно на первое (159 очков) и второе (142) места в личном зачете.

Вот как ровно набирали они связи (не очки!) в течение зачетного времени:

Спортсмены	15 мин	30 мин	45 мин	60 мин	75 мин	90 мин
Соболев А.	27	55	80	110	140	157
Карпунин А.	29	50	69	101	127	144

Командные и личные места на первых всесоюзных соревнованиях по радиосвязи на КВ на приз журнала «Радио» распределились следующим образом:

Место	Участники	Очки
	Командный зачет	
1	РСФСР (А. Соболев, А. Карпунин)	301
2	Москва-I (Ю. Бурдин, В. Дроздов)	259
3	Литовская ССР-I (Й. Пашкаускас, В. Петерайтис)	244
4	УССР (Ю. Анищенко, И. Мохов)	234
5	Ленинград (А. Ивляев, В. Строганов)	231
6	Латвийская ССР (З. Кноне, Г. Аусеклис)	230
	Личный зачет	
1	А. Соболев	159
2	А. Карпунин	142
3	В. Дроздов	136
4	Й. Пашкаускас	135
5	И. Мохов	126
6	Ю. Бурдин	123

Сравнивая эти результаты с прошлогодними (см. «Радио», 1982, № 10, с. 16), можно судить о существенном росте мастерства спортсменов, их технического обеспечения.

Много внимания в течение года уделяли спортсмены совершенствованию аппаратуры. Например, при столь близком, как на очных соревнованиях, размещении рабочих мест очень важным параметром является динамический диапазон приемника. Если в прошлом году средняя его величина (между лучшими и худшими значениями у разных приемников) составляла примерно 75 дБ, то теперь такое значение было у самых «плохих» приемников. Хотелось бы порекомендовать участникам будущих соревнований больше внимания уделить отработке передающей части аппаратуры, в частности улучшению формы сигнала. Надо прямо сказать, нелегко было принимать решение о прекращении работы команды Армении: из-за резко ухудшившейся формы сигнала ее радиостанция оказывала сильное мешающее действие работе других участников.

Повышение динамического диапазона приемника и улучшение формы сигнала позволит в дальнейшем сократить расстояние между рабочими местами, а это существенно упростит организацию соревнований.

В нынешнем году вторая команда Литвы приехала на соревнования с автономным источником питания (аккумуляторами) и, естественно, с соответствующим трансивером. К сожалению, из-за замыкания в штекере фидера, идущего к антенне, она вынуждена была «сойти с дистанции». Но отказ от сети, переход на автономное питание, надо полагать, наиболее разумное направление в технической политике таких соревнований.

И наконец, по-видимому, наступила пора серьезных размышлений о методах отбора команд на эти соревнования, а также о переводе их в разряд чемпионата. Может быть, и чемпиона следует в дальнейшем определять только по результатам очной встречи спортсменов?

1984 год — год шестидесятилетия журнала «Радио», и этому юбилею редколлегия и редакция посвятят следующие, четвертые по счету очно-заочные соревнования. Будем надеяться, что они принесут новые радости участникам и болельщикам радиоспорта.

А. ГОРОХОВСКИЙ,
главный судья соревнований



О соревнованиях на призы журнала «Радио» знал весь город.

«КОСМОС-83»

Путь к Всесоюзным соревнованиям «Космос-83» по радиосвязи через любительские ИСЗ, которые состоялись 21 августа в Клайпеде, был долгим. Он длился не менее десяти лет. Собственно, о чем-то подобном мечтала инициативная группа, собравшаяся в редакции журнала «Радио» в 1974 году, чтобы объединить силы радиолюбительской, инженерной и студенческой общественности для создания космических ретрансляторов. Четыре года большого самоотверженного труда энтузиастов — и первые ИСЗ «Радио» в космосе. Через них проводились связи, эксперименты, но космический радиоспорт пока не стоял в повестке дня. Он еще не родился, хотя уже появились его сторонники. Были и скептически мыслящие коротковолновики и ультракоротковолновики: «А получится ли?», «Будет ли интересно?». Были и прямые противники: «Не получится!», «Не интересно!».

Но вот в декабре 1981 года на орбиту выведена шестерка ИСЗ «Радио». Открылись новые возможности. И во весь рост встал вопрос об использовании любительских космических ретрансляторов для радиоспорта.

Первым шагом в этом направлении стали проведенные ФРС СССР, ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля и журналом «Радио» «Дни активности» и особенно прошедшие в октябре 1982 года, посвященные 25-летию запуска первого в мире советского искусственного спутника Земли. В них участвовали 782 любительские станции из 35 стран мира. Около 90 станций представляли нашу страну. Тогда-то был предрешен вопрос о зарождении нового вида радиоспорта, правда, в его традиционной, заочной форме.

В августе прошлого года во время Вторых всесоюзных очно-заочных соревнований по радиосвязи на КВ на приз журнала «Радио» в Каунасе состоялся своеобразный космический радиоэксперимент — очный мини-тест с использованием космических ретрансляторов. В нем приняли участие всего три станции, операторам которых не занимать было энтузиазма в любительских космических делах. Их возглавляли Л. Лабутин (UA3CR), В. Чепыженко (UC2CED) и А. Борисов (UA9FDZ). Эксперимент ответил на ряд вопросов, вдохновил участников и организаторов на подготовку и проведение соревнований по связи через ИСЗ всесоюзного масштаба. Мини-тест раз и



навсегда зачеркнул сомнения: «Получится ли?». Но по-прежнему остался вопрос, сможет ли зарождающийся новый вид радиоспорта по-настоящему увлечь, заинтересовать радиолюбителей, привлечь зрителей.

Ответ на этот вопрос предстояло получить в Клайпеде.

...На тренировочном футбольном поле стадиона «Жальгирис» организаторы соревнований установили палатки, между ними — электрощиты для питания аппаратуры. В палатках, предварительно разыграв по жребию рабочие позиции, участники развернули свои радиостанции. Впечатляющим было зрелище, когда вечером, в канун теста, на фоне заходящего солнца в небо поднимались многоэлементные антенны любительских станций. Они были разных конструкций, как и приемно-передающая аппаратура, скорее лишь приспособленная, а не специально созданная для работы в полевых условиях. Приемные и передающие блоки в основном были в раздельном исполнении, только команда из Красноярска привезла ретрансивер, что позволило ей при настройке на корреспондента не включать лишний раз передатчик.

Право поднять свои антенны в Клайпеде было предоставлено спортсменам, показавшим лучшие результаты в заочном туре, который проходил 10 апреля 1983 года и был посвящен Дню космонавтики. Напомним, что в нем участвовали операторы более 100 коллективных и индивидуальных радиостанций практически из всех районов страны и зарубежные радиолюбители, представлявшие 23 страны мира. Абсолютным победителем заочного этапа соревнований стал А. Климанский (UA1ZCL) из Мурманска. Среди коллективных станций сильнейшей была команда UK0AMM из Красноярска.

Для участия в очном туре в Клайпеду прибыли представители второго, пятого, шестого, седьмого, восьмого, девятого и нулевого районов.

Накануне соревнований, вечером, энергетики оперативно подали напряжение на рабочие позиции. Участники получили возможность проверить готовность своей аппаратуры, а техническая комиссия — проконтролировать мощность передатчиков и установить, не создают ли они помех в десятиметровом диапазоне. Все оказалось в норме.

А утром, примерно за час до начала теста (он проходил с 8.00 до 13.00 MSK), все были на рабочих позициях.

В течение соревнований спутники «Радио» трижды прошли через зону Клайпеды. Первым каждый раз появлялся RS7, за ним — RS8. Последними шли — RS5 и RS6, причем вхождение и выход их из зоны абсолютно совпадали и поэтому было принято решение на время соревнований ретранслятор на борту RS6 отключить. Общее время прохождения ИСЗ через зону радиовидимости Клайпеды составило на трассе № 1 – 48 мин, на трассе № 2 — 47 и на трассе № 3 — 42 минуты. Паузы между пролетами ИСЗ длились несколько больше часа. Они использовались участниками для подготовки к следующему сеансу связи.



Призеры Всесоюзных соревнований «Космос-83» (слева направо): В. Анацкий, М. Клоков и А. Борисов.

Фото В. Борисова

Уверенно начал работу М. Клоков (UK0AMM). За первый сеанс он провел 8 QSO, обогнав всех участников, а всего за время соревнований Клоков установил 16 связей. От сеанса к сеансу наращивал темп В. Анацкий (UK7LAZ) и к концу третьего сеанса догнал лидера. М. Клоков и В. Анацкий разделили первое и второе места. С 11 QSO на третье место вышел А. Борисов (UA9FDZ). Четвертое — у С. Ракова (UM8MBJ), пятое — у В. Глушинского (UW6MA), шестое и седьмое разделили В. Чепыженко (UC2CED) и А. Борзенко (UB5MGW). На восьмом месте — В. Парубаймех (UA9SDL).

Победители соревнований получили жетоны Комитета физической культуры и спорта при Совете Министров СССР, призы и дипломы журнала «Радио». Их вручил главный судья соревнований летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Лев Степанович Демин.

Л. С. Демин был справедливым и заботливым арбитром. Он лично проверял условия работы на каждой позиции, внимательно вникал в действия спортсменов, четко руководил работой судейской коллегии.

Необычно для соревнований по радиоспорту выглядело в часы теста место проведения соревнований. Рабочие позиции буквально были в окружении болельщиков. Прежде всего, это были участники КВ соревнований и военно-патриотического слета литовских радиолюбителей, который федерация радиоспорта республики приурочила к соревнованиям на приз журнала «Радио». Были здесь и жители гостеприимной Клайпеды.

Следует сказать, что хотя соревнования и не назывались экспериментальными, они, по существу, еще оставались такими. Требует немалого совершенствования положение о соревнованиях, в том числе нужно продумать вопросы отбора участников очного тура. А это теснейшим образом связано с числом станций и операторов, систематически проводящих QSO через ИСЗ. Во время технической конференции, которая состоялась в Клайпеде, ее участники с полным основанием высказывали беспокойство о перспективах дальнейшего развития любительской спутниковой системы. К сожалению, лишь на бумаге остаются решения президиума ФРС СССР о создании опорных земных станций при спортивных клубах ДОСААФ. Очевидно, есть над чем задуматься и участникам подобных соревнований. Вряд ли нас могут по-настоящему удовлетворить достигнутые спортивные успехи и уровень аппаратуры.

Но все это трудности роста. Главное, соревнования в Клайпеде, несомненно, доказали: родился новый вид радиоспорта, который будет обретать все новых и новых приверженцев.

А. ГРОМОВ



В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ — НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО

Канд. техн. наук Г. ВЛАСОВ, директор ВНИИРПА имени А. С. Попова

11 ноября 1983 года Всесоюзному ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательскому институту радиовещательного приема и акустики им. А. С. Попова исполняется 60 лет. И так уж совпало, что свой юбилей институт отмечает в году, объявленном Организацией Объединенных Наций Всемирным годом связи.

Институт играет заметную роль в разработке научных проблем радиовещания, звукоусиления и акустики и определяет техническую политику по этим направлениям в отрасли. В стенах института решаются проблемы цифрового радиовещания, лазерной записи и воспроизведения звука, многолучевого стереофонического приема. Ведутся работы по созданию адаптивных акустических систем, цифровой акустики, разрабатываются способы бифонического воспроизведения звука.

Большое внимание уделяется переходу на твердотельную технологию, разработке новых технологий и материалов и т. д. Даже беглый рассказ об этих проблемах занял бы слишком много места на страницах журнала и поэтому ограничимся кратким изложением наиболее интересных из них.

В журнале «Радио» № 4 за 1983 год уже сообщалось о разработанной у нас системе цифрового радиовещания, которая, предоставляя потребителям и предприятиям-изготовителям новые существенные преимущества, не потребует выделения значительных частотных участков в уже и так достаточно насыщенном эфире.

С апреля нынешнего года в Ленинграде проводятся экспериментальные сеансы вещания. Каждый понедельник с 12.00 до 16.00 из громкоговорителей нескольких цифровых приемников, установленных в разных районах города, звучат слова диктора: «Начинаем опытную передачу цифрового вещания». Она продолжается 30 минут, а потом в эфир излучается специальный тест-сигнал, который позволяет измерять ряд параметров, определяющих возможность эксплуатации данной системы.

Эксперименты должны были ответить на вопрос: возможна ли работа цифрового приемника на границе двух зон, если в обоих зонах вещание ведется на одной и той же несущей частоте. Именно в этом случае диапазон частот для передачи нескольких программ будет ўже, чем при существующем аналоговом вещании, когда частоты станций соседних зон приходится значительно разносить. Первые эксперименты дали материал для положительного ответа на этот вопрос. В целом же можно сказать, что за пять месяцев работы системы не обнаружены факторы, которые ставили бы под сомнение возможность организации в стране цифрового радиовещания.

Предполагается, что приемник будет состоять из цифротюнера (возможно одного на квартиру или на целый дом) и цифродекодера, находящегося в месте приема. Цифротюнер — это неперестраиваемое устройство, состоящее из одной-двух БИС и фильтров на поверхностно-акустических волнах. Аналогичный по функциям современному тюнеру, но настроенному на одну или несколько фиксированных частот. Цифродекодер — это логическое устройство, по виду напоминающее современный калькулятор, построенное на нескольких логических БИС и предназначенное для преобразования цифрового звукового сигнала в аналоговый.

Таким образом, главным преимуществом цифрового приемника явится его высокая надежность, так как в нем будут отсутствовать перестраиваемые и регулируемые элементы. Цифровой приемник обеспечит высокое качество звучания. Ведь в цифровом вещании конечный эффект не зависит от состояний линий связи, эфира и антенны. Если есть прием, то он высокого качества.

Потребитель будет видеть на табло информацию о том, какие передачи ведутся в данный момент и выбирать желаемую. А кроме того, он сможет увеличивать или уменьшать динамический диапазон, вводить реверберацию. В составе приемного устройства будет электронный блок повтора сообщений, позволяющий воспроизводить звуковую информацию длительностью 1 мин, записанную в памяти устройства.

Предполагается снабдить приемник и индикатором типа «бегущая строка» для визуального приема текстовой информации. Факсимальный блок отобразит на бумаге специально передаваемые сообщения или рисунки.

Переход к цифровой технике означает революцию и в производстве бытовой радиоаппаратуры. Раз радиоприемное устройство превращается в блок, состоящий из нескольких логических БИС и фильтров на поверхностно-акустических волнах, а вместо усилителя низкой частоты используется мощный цифро-аналоговый преобразователь, состоящий из логической схемы и электронных ключей, на заводах-изготовителях отпадает необходимость в регулировщиках, контролерах. Такое производство легко поддается полной автоматизации и обеспечивает высокую надежность изделий.

Нельзя не остановиться и на работах, проводимых в институте в области лазерной звукозаписи и звуковоспроизведения. Уже создан опытный образец лазерного проигрывателя «Луч-002». Пластинка для него имеет диаметр 120 мм (согласно принятым международным рекомендациям на цифровые диски) и изготавливается из прозрачного поливинилхлорида толщиной 1,2 мм. Масса её 14 г.

Цифровая фонограмма на пластинке представляет собой микроуглубления, идущие вдоль спиральной канавки с шагом 1,67 мкм. Называются они «питы» — от английского слова «pit» (в переводе — выемка).

Для записи первичной фонограммы используется стеклянный диск, на поверхность которого нанесена пленка, чувствительная к лазерному излучению. На специальных установках сфокусированным лучом мощного лазера производится цифровая звукозапись. В результате проявления пленки в экспо-

нированных местах формируются питы различной ширины и длины.

С диска-оригинала обычными методами гальванотехники готовятся никелевые матрицы для прессовки цифровых пластинок из поливинилхлорида. Отпрессованная пластинка покрывается алюминиевой пленкой с высокой отражающей способностью, а затем наносится на защитный слой. В результате цифровая запись идеально предохраняется от внешних воздействий.

Луч лазера считывает питы и никак не реагирует на царапины и другие повреждения поверхности пластинки. Кроме того, в проигрывателе отсутствует традиционный массивный металлический диск-основание для грампластинки. Благодаря использованию бесконтактного метода воспроизведения звука и систем автоматического позиционирования и стабилизации скорости отпадают высокие требования к точности изготовления механических узлов. При массовом производстве себестоимость и трудоемкость производства лазерных проигрывателей будут соизмеримы с аналогичными показателями для современных проигрывателей 1-го и высшего классов.

Следует отметить, что при переходе на цифровую систему грамзаписи кардинальным образом решается проблема качества воспроизведения звука и становится возможным довести до потребителя сигналы с динамическим диапазоном до 93 дБ и частотным диапазоном 20...20 000 Гц. При этом, в принципе, исключаются такие искажения, как рокот и детонация, щелчки и потрескивания, а также, как уже отмечалось выше, износ и разрушение фонограммы в процессе эксплуатации.

Большое внимание в институте уделяется разработке микрокомпьютерных систем управления бытовой радиоаппаратурой и внедрению их в конкретные модели электропроигрывателей и всеволновых тюнеров высшего класса. Так, например, в последние годы была создана унифицированная микрокомпьютерная система управления на однокристальной микро-ЭВМ типа «Электроника-С5-31» для вновь разрабатываемых стационарных АМ—ЧМ тюнеров высшего класса, таких, как «Радиотехника-Т-010», «Орбита-003» и «Романтика-004». Одновременно разработана унифицированная система управления для электропроигрывателей высшей категории сложности.

Дальнейшим развитием систем управления будет использование унифицированного интерфейса, также разработанного в институте. Необходимость создания такой системы продиктована стремлением создать гибкую систему управления как тюнерами, так и ЭПУ, а впоследствии целыми комплексами бытовой аппаратуры. В состав таких комплексов, кроме перечисленных устройств, может входить магнитофон, телевизор и другие устройства.

Специалисты нашего института впервые ввели микропроцессор в переносную аппаратуру. На базе магнитолы «Рига-120» была разработана действующая модель переносного приемника с микропроцессорной системой управления. Приемник отличает высокий уровень потребительских удобств. Дальнейшие работы по введению микропроцессорного управления в переносную аппаратуру будут направлены на применение новых однокристальных микро-ЭВМ, имеющих более высокую степень интеграции и соответственно более низкую стоимость.

Хорошо известны работы института в области электроакустики. Усилиями наших сотрудников созданы новые виды микрофонов, динамических головок прямого излучения, рупорных громкоговорителей, акустических систем и звуковых колонок.

Среди новых разработок профессиональных микрофонов следует отметить такие модели, как МК-20, стереофонический с переключаемой характеристикой направленности и фантомным питанием; МКЭ-13 — с использованием неподвижного электрета; МКЭ-14 — с обостренной характеристикой направленности; микрофон ближнего действия с повышенной помехоустойчивостью МКЭ-15 и т. д.

Техническая политика института в направлении разработки и выпуска головок громкоговорителей имеет три основных направления. Первое — разработка головок, предназначенных для комплектации всех видов массовой бытовой радиоэлектронной аппаратуры — радиоприемников, телевизоров, акустических систем, магнитофонов и магнитол. Номенклатура таких головок насчитывает около 45 типов, отличающихся по мощности, диапазону частот, размерам, назначению.

Второе направление — создание головок для акустических систем высших групп сложности, обеспечивающих наивысшие качественные показатели и относящихся, как правило, к аппаратуре категории «Hi-Fi» (высокой верности воспроизведения). Среди этой категории головок громкоговорителей сегодня насчитывается порядка 10 типов.

И наконец, третье направление — это создание профессиональных электроакустических излучателей звука — звуковых колонок, рупорных громкоговорителей, специальных акустических систем и агрегатов. Именно в этом направлении происходят сейчас наибольшие изменения в качестве, количестве и номенклатуре разрабатываемых и выпускаемых головок громкоговорителей.

Номенклатура выносных акустических систем, выпускаемая предприятиями отрасли при непосредственном участии нашего института, сейчас насчитывает около трех десятков типов. Все они создаются в соответствии

Начальник лаборатории студийного оборудования В. Михашин (стоит) и ведущий инженер Н. Бондарчук ведут отладку микропроцессорной системы управления звукорежиссерским оборудованием.

Фото Б. Варсанова



с требованиями государственных стандартов и удовлетворяют самым разнообразным требованиям к качеству звучания, потребительским свойствам и экономическим показателям.

Несколько слов о работе института в области студийной техники. Хорошо известны его достижения в создании звукового оборудования трех поколений, которым на протяжении десятков лет оснащались телецентры и радиодома страны. Разработка аппаратно-студийного комплекса звукового оборудования третьего поколения обеспечила проведение телетрансляционных передач с игр Олимпиады-80.

В настоящее время главной задачей в этой области является создание студийного комплекса IV поколения, обеспечивающего цифровую обработку сигнала и автоматизированное программное управление оборудованием. Применение цифровой обработки звуковых сигналов в радиодомах и телецентрах позволяет резко улучшить качество существующих методов и технических средств обработки сигнала — многоканальной записи, ревербераторов, линий задержки, фильтров; синтезировать различные, в том числе неестественные звучания; изменить время звучания отрывков без изменения тембра, подстроить по частоте отдельные звуки и т. д.; создать эффект хора при одиночном исполнителе, а также эффекты, связанные с частотной модуляцией и пр.

Интересных результатов ожидаем мы и от научных исследований по созданию адаптивных систем цифровой акустики.

Адаптивная звуковоспроизводящая система относится к новому поколению систем и включает в себя многофункциональное процессорное устройство — аудиопроцессор, акустические излучатели, помещение прослушивания. Между помещением и аудиопроцессором имеется канал обратной связи.

Основными функциями аудиопроцессора являются: коррекция искажений излучателей, оптимальная фильтрация, бифоническая обработка, коррекция процесса отражений (адаптация) в помещении.

Адаптация характеристик акустических систем к конкретному помещению прослушивания позволяет улучшить качество формируемых программ в различных, даже акустически несовершенных студиях, и сделать их практически независимыми от акустических характеристик помещений.

Создание новой бинауральной звукопередачи обеспечивает практически полное воспроизведение пространственной акустической атмосферы первичного зала.

Нельзя не отметить, что все эти работы невозможно осуществлять без разработки новых материалов и технологических процессов. Эта работа ведется совместно с 15-ю организациями различных министерств и ведомств. Только за последние два года были разработаны 16 новых материалов и 11 новых технологических процессов. Отметим в первую очередь клеи ГИПК 13-13 и ГИПК 13-14, разработанные совместно с Государственным институтом полимерных клеев им. Тер-Газаряна (г. Кировокан), которые позволяют автоматизировать производство сборки головок громкоговорителей.

Из вновь разработанных технологических процессов наибольший интерес представляет новая технология окраски алюминия в неорганических электролитах, позволяющая разнообразить палитру цветов, используемых при декоративной отделке бытовой радиоаппаратуры.

Институтом предпринимаются меры не только по разработке и внедрению электроакустических изделий, но и по расширению географии их выпуска. В настоящее время по техническому заданию института проектируется завод акустических систем в Азербайджане с годовым выпуском продукции на сумму более 50 млн. рублей. На заводе наряду с производством динамических головок громкоговорителей, в которых остро нуждается народное хозяйство, предполагается выпуск звуковых комплексов для озвучивания больших помещений и акустических систем высшего класса, в том числе 100АС-101.

И наконец, об опытной базе института. Институт имеет опытный завод, на котором изготавливаются образцы электроакустических устройств и отдельных блоков, а также комплексов народнохозяйственного назначения. Завод выпускает громкоговорители 15 ГД-12 и акустические системы 15 АС-6. В ближайшем будущем намечено освоить производство новой автомобильной акустической системы и министереотелефонов. Однако технологическая база опытного производства отстает от требований завтрашнего дня. Поэтому намечено строительство нового завода.

В XII пятилетке получит развитие и сам институт. Естественно, что предполагается использовать самые новые автоматизированные системы управления, создать банк данных по изделиям, выпускаемым отраслью, широко применять автоматизированные системы проектирования аппаратуры, внедрить роботизированные производства и прочее. Все это позволит коллективу ВНИИРПА и в дальнейшем оставаться на передовых позициях научно-технического прогресса, внося свой вклад в развитие отечественной радиоэлектроники.

АНГЛИЙСКИЙ ДЛЯ ЭФИРА

Часть четвертая.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

4.1. Некоторые операторские приемы

Прекратите передачу! (Будьте на приеме)

— Please, stand by!
= плыйз, стэнд-бай!

Подождите минутку, пожалуйста!

— QRX a moment, please!
= кью-а-рэк-сэ-мо$_{у}$-мэнт, плыйз!

Перейдите, пожалуйста, на 5 килогерц выше (ниже)

— Please, QSY 5 kilohertz up (down)
= плыйз, кью-э-с$_{у}$ай файв-ки-ло$_{у}$-хёрц ап (да-ун)

или:

— Please, QSY up 5 kc (down 5 kc).
= плыйз, кью-э-с$_{у}$ай ап-файв-кэй-сый (да-ун-файв-кэй-сый).

Настройтесь, пожалуйста, точно на мою частоту

— Please, zero-beat with me.
= плыйз, зый-ро-бийт $_{у}$ы*д*-мий.

UW3DA, работая в участке 3600...3650 кГц, вызывает DX-станции и слушает на частоте 3795 кГц. Заметьте, что частота дается цифра за цифрой или как две пары чисел. Произношение приведено только для конца каждой фразы, а начало вызова дается так, как описано в пп. 2.2 и 3.1.

— CQ DX. Here is UW3DA tuning 3795 37-95... and standing by.
= ... тью-ни*н* Θрый-сэвн-найн-файв Θёр-ти-сэвн найн-ти-файв ... эн-стэн-ди*н*-бай.

Если вы можете слушать сразу на своей частоте и на 3795, то нужно говорить:

— ... listening on this frequency and 3795...
= ... лыс-ни*н* он-*д*ыс-фры-к$_{у}$эн-сы эн-Θрый-сэвн-найн-файв...

Представьте, что громкая европейская станция работает с VP8KF. У вашего передатчика малая мощность, и вы не надеетесь самостоятельно «пробиться» к DX. В этом случае

Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, №№ 5, 6, 7, 8, 9, 10.

в последние секунды связи можно кратко попросить европейца о помощи:

Пожалуйста, передайте VP8KF, что его будет звать UW3DA. У моего передатчика малая мощность

— Please, relay UW3DA (to VP8KF). I'm on QRP.
= плыйз-ри-лэй ю-дабл-ю-Өрый дэл-та эл-фа (ту-ви-пи-эйт-кэй-эф). ай-мон-кью-ар-пий.

В этом примере в круглые скобки заключена необязательная часть фразы, которую при высоком темпе работы с DX лучше опустить. Учтите, однако, что подобные просьбы выполняются далеко не всегда.

Если же о помощи попросили вас, то передать просьбу нужно перед тем, как вы начнете прощаться с DX, а не после объявления об окончании QSO. Позывной того, кому вы помогаете, нужно разборчиво повторить 1—2 раза:

На нашей частоте находится также HA6AA. У него радиостанция малой мощности. Будьте добры, позовите HA6AA.

— We also have HA6AA on frequency. He is on QRP. Would you, please, call HA6AA.
= уы-ол-со-хэв эйч-эй-сыкс-эй-эй он-фры-куэн-сы. хи-и-зон-кью-ар-пий. ууд-ю-плыйз-кол эйч-эй-сыкс-эй-эй.

На частоте мой друг UA3XYZ. Не могли бы вы вызвать его?

— There is my friend UA3XYZ on frequency. Could you call him, please.
= дэ-рыз-май-фрэнд ю-эй-Өрый-экс-уай-зэд он-фры-куэн-сы. куд-ю-кол-хим-плыйз.

К сожалению, я должен выключить передатчик, потому что он создает помехи ТВ

— Sorry, but I must go QRT because I'm causing TVI.
= со-ри, ба-тай-маст-гоу кью-ар-тий би-ко-займ-ко:-зын ти-ви-ай.

4.2. Как договориться о SKEDe

Можете ли вы работать на диапазоне 10 метров?

— Can you operate on ten meters?
= кэн-ю-о-пэ-рэйт он-тэн-мий-тэрз?

Можете ли вы работать на разнесенных частотах?

— Can you operate split?
= кэн-ю-о-пэ-рэйт сплыт?

Давайте назначим SKED на 80 метрах

— Let's set a schedule on eighty meters.
= лэтс-сэ-тэ-скэ-дьюл о-нэй-ти-мий-тэрз.

Назначим SKED на 1900 ГМТ. Я буду передавать на 3640 и слушать вас на 3795.

— Let's make it at 1900 Z. I will transmit on 3640 and will listen to you on 3795.
= лэтс-мэй-кыт ат-найн-тийн-ханд-рэд зу:-лу:ай-уыл-транс-ми-тон Өрый-сыкс-фо:р-ти эн-уыл-лысн-ту-ю он-Өрый-сэвн-найн-файв.

Я буду звать вас начиная с 0615 ГМТ на частоте 14.285 плюс-минус QRM

— I will call you from 0615 GMT on 14285 plus or minus QRM.
= ай-уыл-кол-ю фро-моу-сыкс-уан-файв джи-эм-тий он-фо:р-тийн-ту:-эй-ти-файв пла-сор-май-нэс кью-а-рэм.

Дополнительную информацию по вопросам работы с DX можно найти в статье А. Волошина «Как проводить DX QSO» («Радио» № 9, 1981).

4.3. Комментарии о качестве сигнала

Каково качество моего сигнала?

— What is my speech quality, please?
= уо-тыз-май спийч-куо-лы-ти, плыйз?

Качество вашего сигнала отличное (вполне хорошее)

— Your speech quality is excellent (is quite good)
= йёр-спийч-куо-лы-ти ы-зэк-сэ-лэнт (ыз-куайт-гуд).

В вашем сигнале много искажений

— Your signal is very much distorted.
= йёр-сыг-нэ-лыз вэ-ри-мач дыс-тор-тэд.

Пожалуйста, уменьшите усиление по НЧ.

— Please, reduce your audio level.
= плыйз, ри-дьюс-йёр о:-ди-о лэ-вэл.

У нас в сигнале небольшая (большая) частотная модуляция

— You have some (You have a lot of) frequency modulation on your signal.
= ю-хэв-сам (ю-хэ-вэ-ло-тов) фры-куэн-сы мо-дью-лэй-шен он-йёр-сыг-нэл.

Ваша станция создает помехи в 20 килогерцах от рабочей частоты (по всему диапазону)

— You are splattering over 20 kHz (all over the band).
= ю-ар-сплэ-тэ-рин оу-вэр-туэн-ти-кий-лоу-хёрц (о-лоу-вэр-дэ-бэнд).

4.4. Некоторые термины и сокращения

afternoon /аф-тэ-ну:н/ — время от 12 до 18 часов

boom /бу:м/ — несущая траверса антенны

cheerio /чий-ри-оу/ — привет (в конце QSO)

hallo /хэ-лоу/ — привет (в начале QSO)

pile-up /пай-лап/ — большое скопление зовущих кого-то станций, «свалка» на частоте

SKED /скед/ — радиосвязь по договоренности

В. ГРОМОВ (UV3GM)



ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ

Анисимов Н. В. Транзисторные радиоприемники, радиолы, электрофоны, магнитофоны. (Справочник) — 5-е изд., стереотипное. — К.: Техніка, 1983. — 352 с., ил.

В справочник включены материалы по радиоприемникам, радиолам, усилителям, электрофонам, ранее не публиковавшиеся. Автор рассказывает о бытовой аппаратуре, выполненной на полупроводниковых приборах и интегральных схемах, выпущенной отечественной промышленностью, начиная с 1979 года. Это, например, носимые радиоприемники «Кварц-407», «Сигнал-402», магнитола «Весна-204», стационарные радиолы «Виктория-003-стерео», «Мелодия-102», автомобильные радиоприемники А-373, А373М, воспроизводящие устройства «Протон-301-стерео», «Электрон-301-стерео», усилители «Бриг-001-стерео», «ВЭФ-101-стерео», «Электроника-Т1-002-стерео», электрофоны «Феникс-001-стерео», «Феникс-002-квадро», магнитофоны «Ростов-101-стерео», «Орбита-204-стерео» и другие.

Автор приводит подробное описание каждого аппарата, что окажет неоценимую помощь радиолюбителям при самостоятельном ремонте аппаратуры. Приводятся основные технические характеристики аппарата, его электрическая схема с указанием типа полупроводниковых приборов и интегральных схем, а также монтажная, кинематическая схемы, данные катушек индуктивности и других деталей.

В справочнике есть и специальная глава «Ремонт, настройка и регулировка транзисторной аппаратуры». В ней, кроме общих рекомендаций по выполнению ремонтных работ, рассказывается о методике поузлового налаживания и снятия характеристик радиоприемников, настройки и регулировки усилителей низкой частоты, электропроигрывающих устройств и магнитофонов.

Сведения о согласующих, выходных и силовых трансформаторах приведены в сводной таблице в приложении. Там же читатель найдет методику отыскания характерных неисправностей в приемниках, усилителях, магнитофонах и рекомендации по их устранению, требования ГОСТа на основные параметры носимых радиовещательных приемников и бытовых монофонических магнитофонов, кинематические схемы верньерных устройств радиоприемников и радиол, цоколевку полупроводниковых приборов, используемых в описываемой аппаратуре, и возможные варианты их замены. Кроме того, в приложении даны схемы распайки выводов катушек индуктивности, электрические схемы ИМС, их общий вид и цоколевки.

Справочник рассчитан на широкий круг радиолюбителей.



INFO · INFO · INFO

СООБЩАЕТ ЦРК СССР

● С I января 1982 г. частично изменились положения о дипломах, учрежденных национальной радиолюбительской организацией ФРГ.

● Для получения диплома «EUROPA» в каждом календарном году с каждой страной (территорией) — по списку для диплома WAE — разрешается проводить только по одной радиосвязи на разных диапазонах (1,8; 3,5; 7; 14; 21 и 28 МГц).

За каждую QSO в текущем и предыдущем годах начисляется 1 очко; за каждую радиосвязь, проведенную два года назад,— 0,75 очка; три года назад — 0,5 очка; четыре года назад — 0,25 очка. За QSO, проведенные более четырех лет назад, очки не начисляются.

● Для получения диплома WAE радиосвязи можно проводить на **шести** КВ диапазонах (1,8; 3,5; 7; 14; 21 и 28 МГц). QSO с каждой территорией Европы в каждом диапазоне (но не более чем на **пяти**) оценивается в одно очко. Повторные QSO с одной и той же радиостанцией на засчитываются.

В. СВИРИДОВА

ДОСТИЖЕНИЯ НА 160 М

По сравнению с предыдущей таблицей достижений (см. CQ-U в «Радио» № 6 за 1983 г.) состав десяток практически не изменился. Появилось всего три новых позывных: UM8MAZ, RA9WKG и EZ9ADE.

В подгруппе операторов КВ радиостанций I категории на первое место вышел UA3QGO, оттеснив UA4WBJ. Заметный шаг вперед сделал UA9MR, переместившийся с девятой строчки на пятую.

Среди операторов КВ радиостанций II и III категорий лидером стал UA3VJW. К своему прежнему результату он за полгода прибавил более 3000 очков. UA3VJW имеет абсолютно лучший результат — 7131 очко. Он же установил QSO с наибольшим числом советских станций, работающих в диапазоне 160 м.

В остальных подгруппах лидеры прежние: RA3AQO, EZ2IAA и UK5LBJ.

Очередные сведения о достижениях радиолюбителей на 160-метровом диапазоне редакция хотела бы получить до 15 января 1984 г.

Ждем Ваших сообщений!

Позывной	CFM CALL	CFM OBL	Очки
КВ радиостанции I категории			
UA3QGO	2936	150	5186
UA4WBJ	2401	138	4471
UB5ZCE	1835	106	3425
UA3LI	1329	112	3009
UA9MR	420	107	2025
UA6WS	711	86	2001
UC2ACO	300	108	1920
UO5ODB	646	84	1906
UA6ADC	216	111	1881
UM8MAZ	205	102	1735
КВ радиостанции II, III категорий			
UA3VJW	4896	149	7131
UA3RAU	4008	132	5988
UA9SIF	3384	159	5769
UA6HPA	3221	142	5351
UA6HMT	2758	125	4633
UB5LNU	2569	121	4384
UA6WCB	1936	134	3946
UA9FEB	1963	119	3748
UA3QSJ	1825	119	3610
UA3GCP	1410	122	3240
* * *			
UC2IDC	1235	120	3035
UA4CEB	858	119	2643
UF6FHC	820	94	2230
UJ8JKO	309	99	1794
UA2FFA	409	92	1684
UP2BNK	226	61	1141
UI8ZAJ	179	60	1079
UL7TBC	135	51	900
UA0QEZ	107	40	707
UM8MAN	93	35	618
UD6DIP	57	31	522
УКВ радиостанции			
RA3AQO	3600	125	5475
RB5LGK	2451	137	4506

Позывной	CFM CALL	CFM OBL	Очки
RC2ICC	1959	117	3714
RB5MGX	1576	129	3511
RB5MUQ	1514	116	3254
RA6HST	2375	107	3220
RA3PDS	1066	107	2671
RA4PFB	1027	107	2632
RA9WKG	1236	93	2631
RA9UWF	885	89	2220
* * *			
RA1FRB	716	96	2156
RP2BDP	523	86	1813
EZ радиостанции			
EZ2IAA	2320	180	4270
EZ5MAB	2167	135	4177
EZ3UAJ	1883	118	3653
EZ3EAC	2112	92	3492
EZ3PBB	1771	108	3441
EZ1AAD	1673	96	3113
EZ3WAI	1497	97	2952
EZ3AAC	962	111	2627
EZ3QEJ	1072	101	2587
EZ9ADE	710	124	2570
* * *			
EZ6PAC	643	96	2083
EZ8MAB	173	64	1133
EZ0DAA	54	12	234
Коллективные радиостанции			
UK5LBJ	1962	99	3447
UK5IDO	897	94	2307
UK3AAQ	665	95	2090
UK4NAE	625	94	2035
UK3WAC	518	81	1733
UK6LAI	324	91	1689
UK3DDB	312	82	1542

Раздел ведет А. Гусев (UA3-170-461)

SWL · SWL · SWL

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

VPX

Позывной	CFM	HRD
UB5-068-3	1296	1612
UA1-169-185	1126	1654
UB5-059-105	1060	1542
UA6-108-702	934	1284
UC2-010-1	893	1000
UA3-142-928	887	1439
UA0-103-25	849	1377
UQ2-037-83	831	1583
UA1-113-191	796	1294
UA4-148-227	765	1216
* * *		
UA9-165-55	764	1323
UR2-083-200	732	1540
UA2-125-57	665	750
UD6-001-220	631	1223
UP2-038-198	572	848
UG6-004-1	564	886
UF6-012-74	520	751
UM8-036-87	494	838
UO5-039-173	366	668
UH8-180-49	235	372
* * *		
UK5-065-1	379	647
UK2-037-4	328	610
UK2-038-5	326	915
UK1-169-1	225	550
UK1-143-1	218	567
UK6-108-1105	214	658
UK0-103-10	204	314
UK2-125-3	150	350
UK5-077-4	110	375
UK5-073-31	90	540

DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

UR2-083-913: C5AAS via G3LQP, OK3TAB/D2A via OK3ALE, DUICK via WA3UBA, EA9CB via WA1UDX, FR7ZL/T via N4NX, FO0FB via WB6GFJ, FP0FSZ via VO1FB, FY7YE via W5JLU, FB8YH via F3KH, FM0GA via N6ZM, D68AM via WB2OHD, FO8HO via WB6GFB, FK8DV via F6EWK, FB8WG via F2CL, FK8DO via VE5AAP, FP7BE via W4LZZ, FP0GAQ via K8CJQ, FR7CE via DF2OU, FK8DH via DJ9ZB.

UB5-059-11: C6ADV via N7YL, W4GSM/CE0A via W4PRO,

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА ЯНВАРЬ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 61.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6													
	93	VK			14	14	14	21	14	14					
	195	ZS1				14	14	21	21	21	14				
	253	LU					14	14	21	21	14				
	298	HP							14	21	14				
	311П	W2								14	14				
	344П	W6													
UA8 (с центром в Иркутске)	36П	W6		14											
	143	VK	14	21	21	21	21	14							
	245	ZS1				14	21	21	14						
	307	PY1					14	21	14						
	350П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK				14	21	14	14						
	245	PY1					14	21	21	14	14	14			
	304Д	W2								14	14				
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	21	21	14									14	21
	167	VK	21	14	14	21	14							14	21
	333Д	G													
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	28	28	21							
	287	PY1						14	14						
	302	G					14	21	14						
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6													
	104	VK			14	21	21	21	14	14					
	250	PY1					14	14	21	21	14				
	299	HP							14	21	14				
	316	W2								14					
	348П	W6													

H44KD, HI8GB, HI8GAL, HI8LC via W2KF, HK0BKX via WB4OFH, HP1XEK, FM7CD via F5VU, FR7BW, SV0BE/9, ST2FF/ST0 via OH2BAD, TY9ER via DL8DC, VP2MFC via K1ZZ, VP9JY, VP2SX via AB1U, WB4ZNH/5X via K4PHE, 6Y5YL via N2MM, DJ6SI/6W8 via DK9KD, K9EF/8R1 via K1RH.

Раздел ведет А. ВИЛКС

VHF • UHF • SHF

E_s-ПРОХОЖДЕНИЕ

В июле все еще часто появлялись E_s-облака с высокой МПЧ, хотя и реже, чем в предыдущем месяце. Так, в июне прохождение на 144 МГц ультракоротковолновики использовали в течение 16 дней (651 минуты), а в июле — 11 дней (516 минут).

Самое продолжительное прохождение месяца наблюдалось 2 июля. Первоначально оно было отмечено в 15.34 UT, а последние выбросы МПЧ зарегистрированы около 22.00 UT.

UB5JIN пишет: «В этот день в Европе проходил УКВ контест, так что в эфире было множество станций. Некоторые из них не верили, что это E_s-прохождение, переспрашивали позывной, давали контрольные номера...»

Тем не менее UB5JIN провел 98 QSO с I, PA, DL, DL7, UO5, OE, OK, HG, Y2! Впрочем, такое количество связей уже не редкость.

Интереснее отметить дальние (свыше 2100...2300 км) связи. 3 июля UB5JIN провел серию DX QSO с Грецией — с SV1OE, LY, EN, AE, DO, QD, JZ; RB5LGX 2 июля — с ON4ARD (2279 км), HB9QQ, F6KAW/p; UB5FDF — с G4BAR (2500 км); UB5LNR — с G4BWG и G4EFY (2600 км!); UK5IFC 15 июля работал с IT9XEN и IT9SAS.

Больше всего дальних QSO в июне — июле установил UA6YAF: на 2300 км с SM и OZ, почти на 2500 км с DJ, и на 2535 км — с PA3CGR и PA3COB. Интересно, что 28 июня он слышал F6DWG. К сожалению, QSO не состоялось — сигнал французского радиолюбителя пропал. А ведь это могла бы быть наилучшая по дальности связь в нашей стране — 2900 км!

15 июля RB5JAX слышал ряд станций из EA3, 6, EB5, самый дальний из которых был из квадрата ZY.

UD6DFD внимательно следил за изменением МПЧ в течение всего лета. Но в этом году, не считая пяти случаев, когда он работал с UJ8JKD, прохождение не порадовало его большим числом DX QSO. Он связался лишь с UB5QDM, UB5EEY, UK5QCG, UA6YAF, RB5LGX, LZ2QA, UA3LAW и LZ1LX. Примерно в таком же положении оказался его сосед UG6AD, также активно наблюдавший за E_s. Семь прохождений на этот раз принесли ему лишь 25 QSO с LZ, YO, YU, UA3, UB5. В этом сезоне Армению представляли еще и RG6GBT и UG6GBD.

UJ8JKD сообщает следующее. В Таджикистане E_s-прохождение наблюдалось в июле почти каждый день. Однако кроме UD6DFD работать было не с кем. Маяк UL7JCK он слышал 11 раз! Исключением было лишь 19 июля. В 16.00 UT UJ8JKD услышал работу станций из UA9. Он стал звать. Ему ответил UA9WCK из Уфы, который долго не мог поверить, что слышит станцию из восьмого района! Через сорок минут состоялось также QSO с UA9AET. Итак, UJ8JKD еще раз показал, что можно успешно работать и из Средней Азии!

E_s-облака продолжают появляться, но многие радиолюбители уже подводят итоги.

UB5FDF пишет, что этот сезон отличался от предыдущих. Число прохождений заметно увеличилось и продолжительность их была больше. Он подчеркивает, что как только становились слышны дальние УКВ ЧМ радиовещательные станции на 100 МГц, почти сразу появлялось прохождение на 144 МГц. UB5FDF провел более 150 QSO с 28 новыми квадратами.

Еще более результативно действовал RB5JAX, установив в течение 9 прохождений 210 QSO с 58 квадратами и 14 странами.

А UB5JIN считает, что установил своеобразный рекорд — 317 QSO с 19 странами (55 квадратов) за 8 прохождений. Эти связи принесли ему новые страны — EA, LA, SV, и IS0, которые никак не удавалось «взять» с помощью MS и EME.

UD6DFD из Баку находит, что, по-видимому, из-за снижения солнечной активности этот сезон был хуже предыдущих, хотя число появлений E_s-облаков с высокой МПЧ было велико. Так, летом МПЧ достигала 60...70 МГц хотя бы на короткое время практически ежедневно. UD6DFD пользовался относительно новым методом наблюдения за E_s: по картам метеопрогноза и метеосводки он сопоставлял данные о наблюдении и положении E_s-облаков с областями грозовой активности (по гипотезе WA4MVI, приведенной в статье, которая была опубликована в журнале "QST", № 6 за 1982 г., грозовые области в тропосфере способствуют разрыву в ней и выбросу в ионосферу на высоту слоя E облаков заряженных частиц).

Постоянное совершенствование радиолюбительской аппаратуры, а также повышение активности работы ультракоротковолновиков в УКВ эфире, особенно в разгар E_s-сезонов, позволили найти еще один способ установления E_s QSO, т. е. использовать не обычное ионосферное отражение радиолуча в E_s-облаке вперед, а рассеяние энергии радиолуча назад. Благодаря этому появляется возможность устанавливать связи на заметно меньшие расстояния, чем обычно. Затухание сигнала при рассеянии, конечно, больше, чем при отражении, поэтому обнаружить рассеянный сигнал корреспондента можно в основном при использовании EME-аппаратуры.

UD6DFD собирает данные, говорящие в пользу существования такого способа установления QSO: точное положение облака по приему телевизионных, вещательных и, конечно, любительских станций из разных QTH, его МПЧ и характеристика сигналов. 25 мая он, таким образом, связался с UA6BAC (1150 км), 4 июня с UA6YAF (1000 км), а 28 июля его слышал и звал на QRP (потому и безуспешно) UA6LJV (1200 км). Рассеянный сигнал обычно отличается быстрым и глубоким федингом. Так оно и было. Например, слабый телеграфный сигнал UA6YAF читался плохо — тире иногда дробились на точки, а последние терялись...

RB5LGX сообщает, что во время E_s-прохождения сигналы станций в радиусе 200...400 км, принимаемых через «тропо», сильно искажались — почти как при «авроре». По-видимому, имело место наложение тропосферного сигнала, сила которого на таком расстоянии при произвольно направленной антенне невелика, на рассеянный назад E_s-сигнал.

Мы можем подвести и некоторый итог выполнения программы СНЭРА (установление связи между появлением E_s-облаков с МПЧ выше 144 МГц и возмущенностью магнитного поля Земли). К концу июля получены сообщения о наблюдении E_s-облаков в течение 34 суток (53 значения трехчасовых K-индексов).

Редакция благодарит за сообщения о своей работе в E_s-сезоне: UA1ZCL, UC2ABN, UQ2GFZ, UR2RIW, UA3MBJ, UA3DJG, UA3TCF, UA3LBO, UW3GU, RB5LGX, RB5JAX, RB5QGL, UB5FDF, UB5PAZ, UB5DAA, UB5LAK, UB5LGE, UB5LNR, UB5ICR, UB5JIN, UB5EFN, UB5BDC, UK5IEC, UA6BAC, UA6ALT, UA6LJV, UA6YAF, UK6LDZ, UD6DFD, UG6AD, UG6GBD, RG6GBT, UJ8JKD, UA9WCK.

УКВ СОРЕВНОВАНИЯ

В августе в Ставрополе проходил VI Чемпионат РСФСР по радиосвязи на УКВ. Спортсмены, расположившись по окружности диаметром 50 км, соревновались в мастерстве проведения связей в диапазонах 144, 430 и 1215 МГц. Впервые в споре за звание сильнейших приняли участие представители Смоленской, Ивановской областей и Хабаровского края. Всего же было представлено 11 областей и краев республики. Две команды из Москвы выступали вне конкурса.

В командном зачете первое место завоевали краснодарцы, второе место — у прошлогодних чемпионов, воронежцев, третье — у спортсменов из Смоленска. В личном зачете в многоборье первенствовали П. Ромов (UV6AA), В. Куля (UA6AEH) и Н. Шепетько (UA6ACG). Все из Краснодара. В тройки призеров по отдельным диапазонам, кроме перечисленных, вошли В. Путилин (UA3QFG) — третье место на 144 МГц и первое на 1215 МГц, И. Гумилевский (UA3PAW) — первое на 430 МГц и А. Зверев (UA3QIN) — второе на 1215 МГц.

По сравнению с прошлым годом заметно изменилось в лучшую сторону техническое оснащение команд. В диапазонах 144 и 430 МГц работали все спортсмены, а на 1215 МГц — 19 человек, т. е. более половины всех участников.

Таблица достижений ультракоротковолновиков по IV зоне активности (UB5E, H, I, J, L, M, Q, A)

Позывной	Страны	Квадраты QTH	Области Р-100-О	Очки
UB5JIN	51	303	53	
	4	24	9	1404
RB5LGX	35	196	54	
	6	32	22	1164
RB5JAX	35	182	39	
	4	12	7	930
UB5LIQ	29	130	47	
	4	21	18	891
UB5ICR	30	188	48	
	1	4	1	877
UK5EDT	30	128	46	
	4	26	12	870
UB5LAK	32	123	50	
	2	25	8	858
UB5EFQ	26	167	46	
	2	13	6	844
UB5LNR	33	156	51	831
UK5IEC	29	142	44	
	2	10	3	787
UY5OE	23	109	40	
	3	27	15	755
UB5EAG	25	102	46	
	2	12	6	704
UB5JIW	25	106	34	
	4	11	7	671
UK5EDB	25	84	32	
	2	7	5	583
UB5LLL	19	72	34	
	2	11	12	564

С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!



О ЧЕМ ПИСАЛОСЬ В ЖУРНАЛЕ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 5 И 6 (НОЯБРЬ), 1924 Г.

★ «Радиотехника с наибольшим правом среди других отраслей нашего хозяйства может гордиться тем, что в самый тяжелый период гражданской войны и блокады ее успехи и достижения не отставали от передовой заграничной техники, но все работавшие в то время ясно сознают, что самой возможностью этих достижений они всецело обязаны той атмосфере дружеского внимания и энергичной поддержки, которую создавал около них Владимир Ильич.

«Ленин и радио» — это вполне законное сочетание слов, отражающее глубокую внутреннюю связь определяемых ими сущностей».

★ «Еще в первом номере журнала мы отмечали значение радио в деле смычки города с деревней. В настоящем номере мы вплотную подходим к этому вопросу, освещая его перспективы и, что особенно приятно, приводя факты о первых опытах практики радио в деревне. Для нас приведенный практический пример — установка радиоприемника в подшефной деревне — ценен не только как почин в большом деле установления смычки города с деревней при помощи радио, но и как жизненное подтверждение линии развития советского радио».

★ «Мощность человеческого голоса равна 10^{-8} ватт. Мощность же радиоустановки, вроде московской станции им. Коминтерна, равна 12 000 ватт. Другими словами, чтобы мы могли воспринять в радиоприемнике голос со станции, этот голос электрически усиливается в 1200 миллиардов раз. Этой чудовищной силе и надлежит проникнуть в самую гущу крестьянской жизни».

★ «В связи с недостатком как в количественном, так и качественном отношении книг для начинающего любителя большинство читателей нашего журнала ищут в нем азбуку радиолюбительства. Введение читателя в круг идей радио в настоящее время, когда наше радиолюбительство переживает еще только свой младенческий возраст, остается одной из главных задач «Радиолюбителя».

★ «Первый конкурс «Радиолюбителя». Объявляя конкурс, редакция имеет целью произвести первый смотр достижения молодого советского радиолюбительства. Самым популярным, самым доступным в настоящее время является приемник с кристаллическим детектором. Наибольший опыт наших любителей относится к такому приемнику. Мы и хотели бы, чтобы их достижения сделались общественным достоянием, чтобы советский любитель мог иметь самый дешевый, самый чувствительный, самый удобный в работе, самый надежный и самый красивый приемник. Поэтому тема нашего конкурса: «Усовершенствование приемника с кристаллическим детектором». Усовершенствование это предполагается не в смысле постройки целого приемника, а главным образом в смысле улучшения его отдельных деталей, упрощающих изготовление, представляющих большее удобство, дающих недежность действия или увеличивающих чувствительность приема».

★ «Универсальный приемник для любителя. Предлагаемый приемник должен представлять значительный интерес для радиолюбителя. Этот приемник, прежде всего, предназначен для приема в с е х волн, отведенных для любительских приемников. С другой стороны, приемник является новым шагом вперед, приближающим любителя к постройке настоящих, заводского типа приемников. На этом приемнике радиолюбитель ознакомится и освоится с к о н д е н с а т о р о м п е р е м е н н о й е м к о с т и».

★ «В последнее время в радиообиход входит так называемая «темная» катодная лампа с торированной нитью (к вольфрамовой нити накала примешаны химические соединения тория). Она требует сравнительно незначительного тока накала, что позволяет применять для накала вместо аккумуляторов сухие батарейки. У нас такие лампы изготовляются Трестом слабых токов (т. наз. «микролампа»), а также Нижегор. радиолабораторией».

★ «5 октября 1924 г. на научно-технической беседе Нижегородской радиолаборатории имени В. И Ленина проф. М. А. Бонч-Бруевич сделал сообщение об изобретенном им новом способе радиотелефонирования, основанном на изменении периода электромагнитных колебаний [в дальнейшем этот способ управления колебаниями стал называться частотной модуляцией — *прим. сост.*], а не амплитуды, как это применяется в целом ряде существующих систем. При новом способе дальность передачи той же мощностью может быть значительно увеличена, а помехи от посторонних радиостанций сильно уменьшаются. Передатчик работает на коротких волнах в противоположность существующим американским системам «без несущей волны», которые «предпочитают» длинные волны. Передача и прием звуков демонстрировался на лабораторной модели».

★ «В ответ на заметку об удвоении телефона [предложение радиолюбителя Локшина, опубликованное в № 4 журнала — *прим. сост.*] мы получили уже несколько сообщений на ту же тему. Особенно интересно предложение т. Юзикова, который идя дальше в направлении увеличения использования телефона предлагает его удесятерение.

Вышеуказанное достижение интересно и с другой, с общественной стороны. Оно показывает, насколько плодотворным является для технического достижения любительство, которое дает немедленно массовую проверку и усовершенствование этого достижения — вызывает его удесятерение, оно наглядно выявляет и роль печати, при помощи которой это удесятерение коллективного опыта удобно осуществляется».

★ «Вследствие огромного наплыва посетителей в радиоконсультацию Бюро содействия радиолюбительству МГСПС, в ближайшее время для разгрузки центральной консультации в районах Москвы открываются районные консультации».

★ Радиоглашатый будущего — под таким заголовком помещен рисунок, на котором изображено несколько высотных зданий, увешанных гигантскими громкоговорителями. «Несколько таких сооружений смогут в будущем обслуживать население большого города» — говорится в тексте, сопровождающем рисунок.

★ «По международному соглашению все радиолюбительские передающие станции должны перед началом передачи передавать позывные, характерные для каждой страны».

★ «Английское о-во радиовещания получило недавно письмо, в котором корреспондент сообщил, что в его городе найден труп с телефонными наушниками на голове. «Может вы теперь убедитесь,— писал очевидно недовольный своей радиовещательной станцией корреспондент,— насколько убийственны ваши концертные программы».

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО



ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР ТЕЛЕГРАФНЫХ СИГНАЛОВ

Генератор предназначен для автоматического формирования сигналов телеграфных знаков в коде Морзе и может быть использован на служебных и любительских радиостанциях, а также при обучении и тренировке радистов. Формирование сигнала знака начинается сразу после нажатия на одну из клавиш клавиатуры. Скорость формирования знака можно регулировать в широких пределах. Сигнал контролируют на слух, для чего в приборе предусмотрен телефонный капсюль. Регулятором, ручка которого выведена «под шлиц», можно подобрать желаемый тон звучания.

От описанных ранее* генератор отличается тем, что его постоянное запоминающее устройство, хранящее коды телеграфных знаков, выполнено в виде периодически опрашиваемой матрицы проводников, в узлах которой включены контакты клавиатуры. Это позволило сократить число элементов прибора и упростить его схему. Всего в генераторе использовано четырнадцать микросхем низкой и средней степени интеграции. Он питается от отдельного стабилизированного сетевого блока и потребляет ток 150 мА при напряжении 5 В. Клавиатура генератора самодельная.

Структурная схема генератора показана на 3 с. обложки (рис. 1). При нажатии на какую-либо клавишу клавиатуры кодирующий блок формирует сигнал в двоичном коде, соответствующий поступившей команде, и переписывает его в сдвиговый регистр. Логический блок анализирует записанную в сдвиговом регистре информацию и выдает команды на электронный ключ и кодирующий блок. Электронный ключ манипулирует передатчик и вырабатывает тональный сигнал в соответствии с кодом, записанным в сдвиговом регистре, а также тактирует сдвиговый регистр и формирует следующую за знаком паузу.

В кодирующий блок (см. электрическую схему на рис. 1 в тексте) входят генератор на логических элементах D1.1—D1.3, семиразрядный двоичный счетчик D2, D3, мультиплексор D4 и дешифратор D14. Импульсы генератора кодирующего блока поступают на двоичный счетчик. Сигналы трех младших разрядов счетчика управляют работой мультиплексора, а четырех старших — дешифратора. Это приводит к тому, что на шестнадцати выходах дешифратора D14 поочередно формируется сигнал логического 0, а восемь входов (D0—D7) мультиплексора D4 готовы последовательно принять этот сигнал. Но этого не произойдет до тех пор, пока не будет замкнута какая-либо одна пара контактов на контактном поле, или, иными словами, пока не будет нажата одна из клавиш. Каждое пересечение на контактном поле горизонтальных линий с вертикальными обозначает пару контактов, которой на клавиатуре может быть присвоен тот или иной символ.

Нажатие на какую-либо клавишу приведет к соединению одного из выходов дешифратора с одним из входов мультиплексора. Через промежуток времени, не превышающий 2 мс (время «поиска»), на выходе мультиплексора возникнет сигнал логической 1, который через инвертор D1.4 поступит на входы C2 семиразрядного сдвигового регистра D5, D6 и перепишет содержимое двоичного счетчика D2, D3 в сдвиговый регистр. Записанная в регистр информация и будет кодом телеграфного знака. Конденсатор C4 устраняет короткие импульсы помех, возникающие из-за запаздывания переключения мультиплексора относительно дешифратора.

Формирователь телеграфных посылок содержит тактовый генератор на элементах D10.1—D10.3, формирователь сигналов тире и точки на микросхеме D11 и элементе D10.4, устройство совпадения на элементе D9.1, тональный генератор на элементах D12.1—D12.4, усилители мощности на элементах D13.1, D13.2 и манипуляционное реле K1. Работа формирователя телеграфных посылок разрешается сигналом логической 1 на входе R триггера D11.1. Вид посылки — тире или точка — определяется уровнем напряжения на входе R триггера D11.2.

Для слухового контроля передаваемого сообщения служит встроенный в прибор телефонный капсюль B1. Контроль можно вести и на головные телефоны, включенные в линию. Генератор позволяет подключать 20—25 пар высокоомных телефонов. Резистор R6 предотвращает выход из строя элемента D13.1 при случайном коротком замыкании в линии.

Логический блок, собранный на микросхемах D7, D8 и элементах D9.3, D9.4, координирует работу кодирующего устройства, сдвигового регистра и формирователя телеграфных посылок. Записанный в сдвиговый регистр код телеграфного знака обязательно содержит хотя бы один логический 0, что приводит к возникновению сигнала с уровнем логического 0 на выходе элемента D9.4. Поступая на входы V2 регистра D5, D6, этот сигнал запрещает повторное вписывание информации в сдвиговый регистр и разрешает ее сдвиг.

Одновременно на выходе элемента D7.4 логического блока возникает сигнал логической 1, который разрешает работу формирователя телеграфных посылок (высокий уровень на входе R триггера D11.1). Формирователь начинает передавать первый элемент телеграфного знака, определяемый уровнем напряжения на выходе старшего разряда сдвигового регистра (вывод 10 микросхемы D6). Если это напряжение соответствует логическому 0, то на входе R триггера D11.2 после трехкратного инвертирования элементами D7.1—D7.3 возникнет сигнал логической 1 и будет передана точка, в противном случае — тире.

После окончания первого элемента телеграфного знака на выходе элемента D10.4 появится сигнал логического 0. Отрицательный перепад напряжения поступит на входы C1 сдвигового регистра D5, D6 и вызовет сдвиг записанного в нем кода на один шаг в сторону старшего разряда. На освободившееся место в младшем разряде запишется логическая 1. После паузы длительностью в одну точку начнется формирование второго элемента телеграфного знака, также определяемого уровнем

* См., например, статьи А. Бордюговского и др. «Клавиатурный датчик кода Морзе».— «Радио», 1978, № 7, с. 31—34 и В. Ченцова «Генератор сигналов кода Морзе».— «Радио», 1982, № 7, с. 17—19.

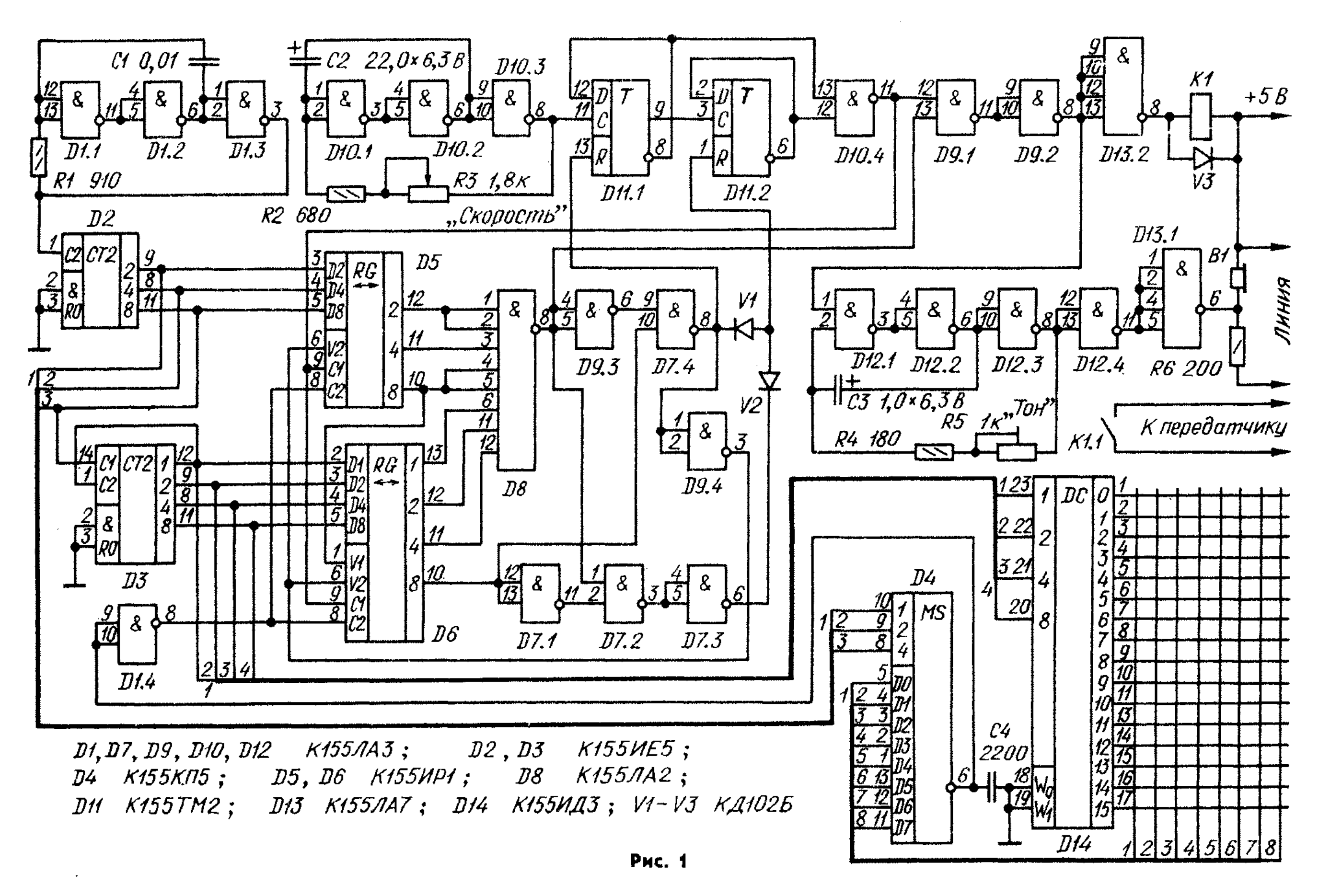


Рис. 1

напряжения на выходе старшего разряда сдвигового регистра.

Так будет продолжаться до тех пор, пока логический блок не обнаружит в сдвиговом регистре комбинацию 0111111. Тогда формирователь телеграфных посылок выработает сигнал точки (на выводе 6 элемента D7.3 возникнет сигнал 0), но на выход прибора сигнал не пройдет, так как устройство совпадения D9.1 будет закрыто уровнем 0 с вывода 8 элемента D8. В результате будет сформирована пауза длительностью в две точки, а сдвиговый регистр заполнен логическими 1. Логический блок, обнаружив это состояние, запретит работу формирователя телеграфных знаков, выработав низкий логический уровень на входе R триггера D11.1, и разрешит запись новой информации в сдвиговый регистр подачей сигнала логической 1 на входы V2 микросхем D5, D6. На этом цикл заканчивается.

Если к этому моменту нажатая клавиша не будет отпущена или она будет отпущена и нажата другая, произойдет новая запись кода (старого или нового) в сдвиговый регистр и по истечении интервала в одну точку начнется формирование очередного телеграфного знака. При этом интервал между знаками составит три точки.

Соответствие между двоичным кодом, вписываемым в сдвиговый регистр, и кодом Морзе установлено следующим правилом. Двоичный код телеграфного знака получается заменой в коде Морзе точек единицами, а тире — нулями, с последующим дополнением полученного двоичного выражения нулем и столькими единицами, чтобы получилось семиразрядное число. Так, например, указанная замена в коде Морзе буквы Л дает 1011. Дополнив это выражение нулем и двумя единицами, получим 1011011 — семиразрядный двоичный код буквы Л. При считывании этого кода со старшего разряда сдвигового регистра формирователь телеграфных посылок выдаст сначала сигнал точки (логическая 1 в старшем разряде), затем содержимое регистра сдвинется на один разряд влево (0110111) и будет выдано тире (логический 0 в старшем разряде), после этого последуют две точки (1101111, 1011111), пауза (0111111) и остановка.

		Входы D4							
		D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
Выходы D14	0		θ		Ш	$\overline{\text{ОК}}$	9		0
	1				Ч		8		М
	2				Щ				Г
	3	!			З		7		Т
	4				Ы				К
	5				Ц				Н
	6		$\overline{\text{НВ}}$		Ь		/		Д
	7		=		Б		6		
	8		1		Й				В
	9				П				А
	10				Я		$\overline{\text{АР}}$		Р
	11				Л		$\overline{\text{АС}}$		Е
	12		2		Ю			?	У
	13				Ф		Э		И
	14		3		Ж	$\overline{\text{СК}}$			С
	15		4		Х		5		



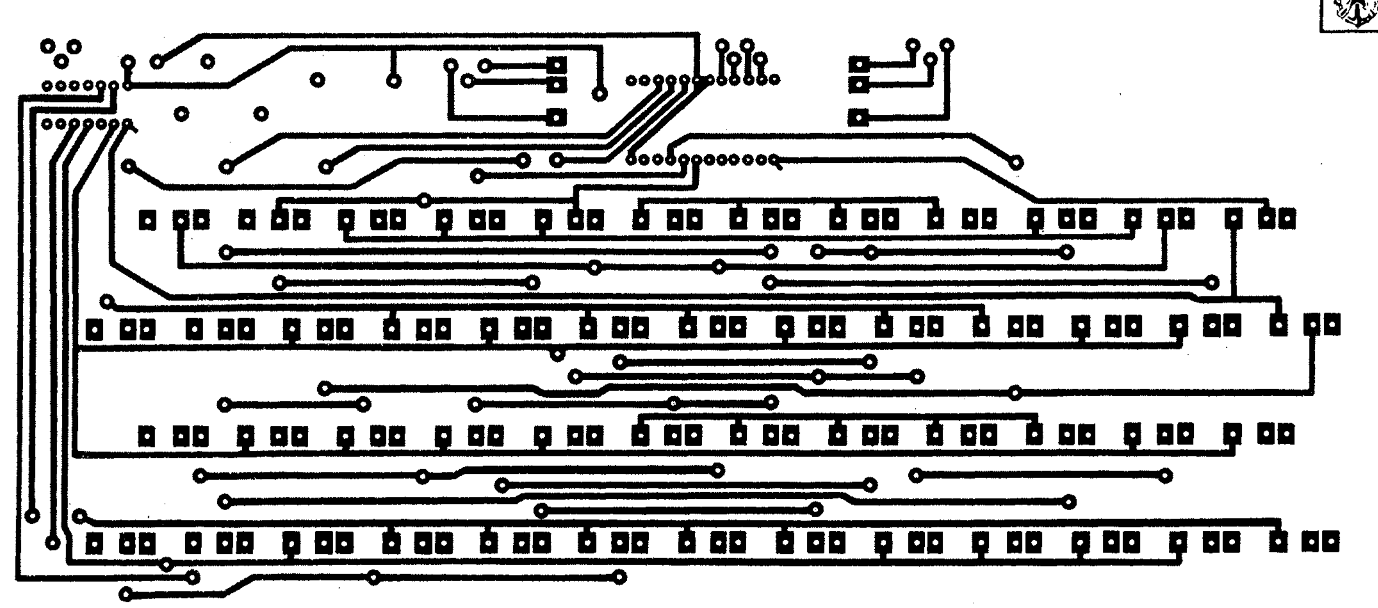


Рис. 2

Легко установить, что четыре старших разряда двоичного кода определяют номер выхода дешифратора, а три младших — номер входа мультиплексора в двоичной системе счисления. Для генерирования сигнала той же буквы Л необходимо замыкать выход 1011 дешифратора со входом 011 мультиплексора или в десятичной системе счисления — выход 11 дешифратора со входом 3 (D3) мультиплексора (рис. 1). Номера соединяемых выходов дешифратора и входов мультиплексора для генерирования всех остальных знаков азбуки Морзе и некоторых других общеупотребительных знаков, передаваемых слитно, сведены в таблицу.

Конструктивно все детали прибора размещены на двух печатных платах.

Большая из них (ее чертеж показан на рис. 2 в тексте) является основным конструктивным элементом клавиатуры. На этой плате монтируют микропереключатели МП7-III (со стороны, показанной на рисунке сверху); их число равно числу клавиш.

Внешние размеры платы (она показана в масштабе 1:1) на чертеже не указаны, так как они в большой мере зависят от конструкции и размеров корпуса прибора, способа крепления платы в корпусе. Плата изготовлена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм. Она прикреплена к лицевой панели винтами через резьбовые стойки, расположенные по краям платы.

На этой плате (в нижней части клавиатуры) предусмотрены две клавиши, выводы от которых на рис. 2 никуда не разведены. Дополнительные клавиши могут быть использованы для разных целей. Автор, например, использует их для оперативной передачи «CQ», для чего эти микропереключатели навесными проводниками включены параллельно соответствующим микропереключателям клавиатуры. Дополнительные клавиши можно также использовать для управления режимами «прием-передача», включив микропереключатели в цепь питания обмоток самоблокирующегося реле РПС32.

На второй — меньшей — плате (ее чертеж показан на рис. 2 обложки) смонтировано большинство деталей прибора. Она изготовлена из двустороннего стеклотекстолита толщиной 1 мм. Меньшая плата прикреплена к большей на четырех резьбовых стойках. При выборе места крепления следует стремиться к минимальной длине соединительных проводников.

Взаимное положение обеих печатных плат и лицевой панели с клавишами, а также способ крепления микропереключателей к большей плате показаны на рис. 3 обложки. Для повышения прочности крепления микропереключателей в отверстие каждого их вывода вставляют крючок из медного луженого провода. Второй конец крючка вставляют в отверстие платы, после чего пропаивают весь узел с обеих сторон. На рис. 4 обложки показано устройство и крепление клавиши.

На обеих платах предусмотрены места для установки блокировочных конденсаторов $C_б$ (на схеме они не показаны) емкостью 0,022...0,1 мкФ. Все отверстия на платах, имеющие разводку печатными проводниками на обеих сторонах, желательно металлизировать. Если это затруднительно, придется при монтаже пропаивать выводы деталей с обеих сторон и впаивать проволочные перемычки.

Реле К1 — РЭС91, паспорт РС4.500.560. Его можно заменить на РЭС64Б, паспорт РС4.569.744 или РЭС47, паспорт РФ4.500.419. При замене может потребоваться изменение рисунка печатной платы в месте установки реле.

Лицевую панель удобно изготовить из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм (фольгой внутрь) или другого материала. В ней просверлены четыре ряда круглых отверстий диаметром 14 мм, расположенных в шахматном порядке. В первом и третьем рядах — по 13, а во втором и четвертом — по 12 отверстий. Расстояние между центрами отверстий в ряду — 19 мм, между рядами — 20 мм.

Клавиши удерживают от выпадения из отверстий в лицевой панели проволочные фиксаторы, уложенные в пазы клавиш и припаянные к фольге панели в нескольких местах. Фиксаторы (медная проволока диаметром 0,5 мм) не позволяют клавишам вращаться, но допускают их осевое перемещение.

На лицевую поверхность клавиш нанесены обозначения знаков. Для этой цели наилучшим образом подходит так называемый «моментальный» шрифт, защищенный снаружи пленкой паркетного лака или прозрачной эпоксидной смолы. Лак наносят тонкими слоями несколько раз, иначе пленка может потерять прозрачность или из-за усадки испортить шрифт.

Источником питания генератора служит сетевой блок БП2-3, входящий в комплект некоторых карманных микрокалькуляторов. Можно использовать любой стабилизированный блок питания, который способен обеспечить ток нагрузки 150...200 мА при напряжении 5 В.

Регулятор скорости передачи выведен на боковую панель корпуса. На задней панели расположены гнезда линии, подключения манипуляционного входа передатчика, телефонный капсюль (W66 или ему подобный с сопротивлением постоянному току около 65 Ом) и разъем питания.

Правильно собранный генератор в налаживании не нуждается. При включении питания в сдвиговый регистр вписывается случайная комбинация логических 0 и 1, поэтому прежде чем перейти в исходное состояние, датчик выдает несколько неопределенных телеграфных посылок, соответствующих этой комбинации. В дальнейшем сигналы возникают только при нажатии на клавиши.

Л. МАЦАКОВ

г. Харьков



Обширная переписка с радиолюбителями, повторявшими трансивер «Радио-76», убедила авторов этой конструкции в необходимости разработки нового его варианта, который отличался бы от прототипа более доступной компонентной базой и имел бы при этом, по крайней мере, такие же эксплуатационные характеристики. Новый аппарат практически весь выполнен на транзисторах серии КТ315 (лишь в S-метре используются два транзистора КТ361А). По сравнению с трансивером «Радио-76» он имеет улучшенную систему автоматической регулировки усиления в приемном тракте, более качественный генератор плавного диапазона. Усовершенствованы и некоторые другие узлы аппарата.

Трансивер «Радио-76 М2» предназначен для проведения связей однополосной модуляцией в диапазоне 160 метров. Он перекрывает участок 1850... 1950 кГц, выделенный советским радиолюбителям. В статье дается описание лишь малосигнальной части трансивера, т. е. полностью приемный тракт и передающий тракт без усилителя мощности. Усилитель может быть взят от других конструкций, например от трансивера «Радио-76». Малосигнальная часть трансивера имеет следующие технические характеристики.

Приемный тракт:

— чувствительность при соотношении сигнал/шум 10 дБ и входном сопротивлении антенного входа 75 Ом — не хуже 3 мкВ;

— селективность по зеркальному каналу — не хуже 40 дБ;

— динамический диапазон, измеренный по двухсигнальной методике,— не менее 80 дБ;

— изменение уровня выходного сигнала не более чем на 6 дБ при изменении уровня входного сигнала на 60 дБ;

— максимальное выходное напряжение около 3 В на нагрузке сопротивлением 2 кОм.

Передающий тракт:

— пиковое напряжение на выходе (на нагрузке 75 Ом) — около 50 мВ;

ТРАНСИВЕР

РАДИО•76 М2



Разработано в лаборатории журнала «Радио»

— подавление несущей частоты сигнала — не хуже 50 дБ;

— подавление зеркального канала — не хуже 40 дБ;

— подавление составляющей с частотой генератора плавного диапазона в выходном спектре — не хуже 40 дБ.

Селективность по соседнему каналу при приеме и соответственно подавление нерабочей боковой полосы при передаче определяются параметрами использованного электромеханического фильтра. Широкодоступные ЭМФ на частоту 500 кГц из наборов «Кварц» обычно имеют полосу пропускания по уровню —6 дБ около 3 кГц и коэффициент прямоугольности (отношение полос пропускания по уровням —6 и —60 дБ) не более 2.

Следует отметить, что принцип построения трансивера, примененный в «Радио-76» и «Радио-76 М2», позволяет минимизировать число деталей в аппарате, поскольку большинство из них используются как в приемном, так и в передающем трактах.

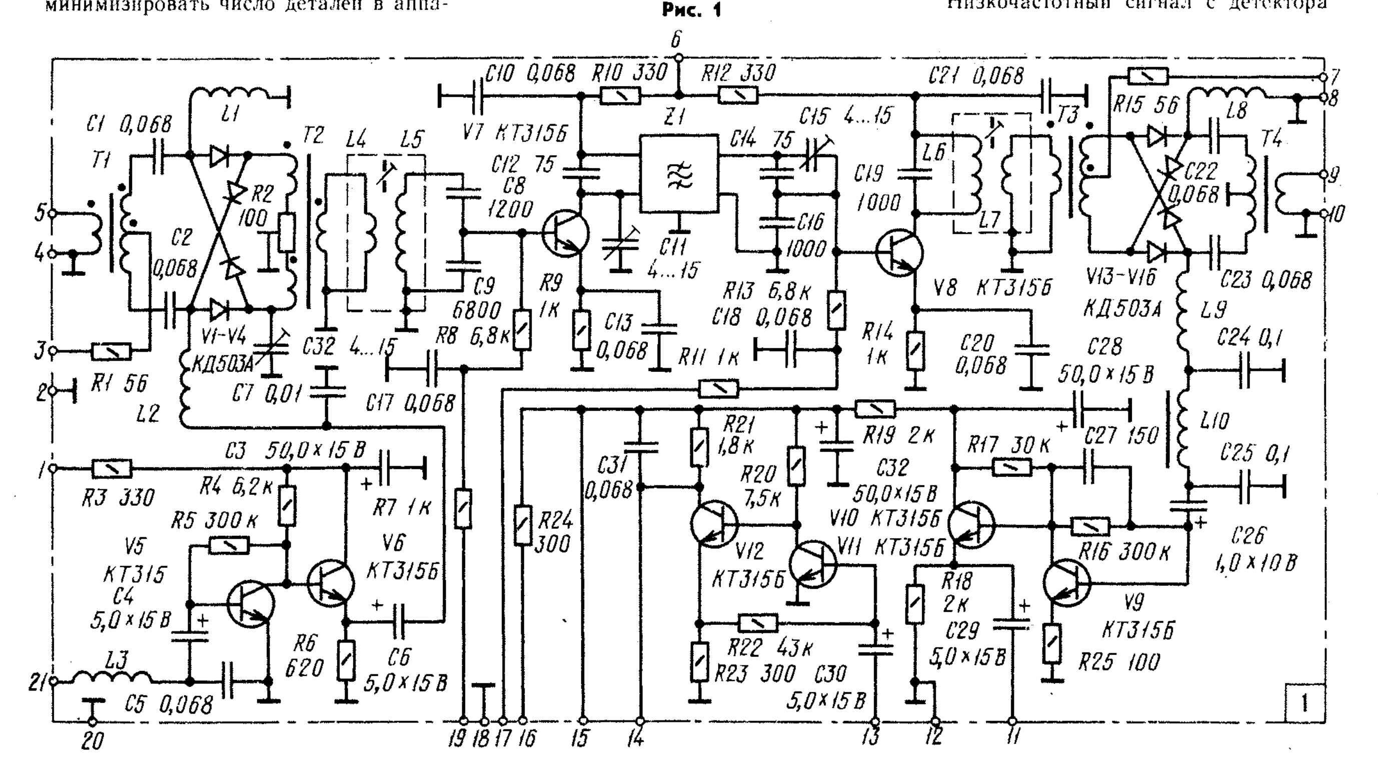
Малосигнальная часть трансивера «Радио-76 М2» подразделяется функционально на четыре узла (основного гетеродина на частоту 500 кГц и электронных коммутаторов, генератора плавного диапазона, автоматической регулировки усиления и полосовых фильтров), которые выполнены на отдельных печатных платах. Принципиальные схемы этих узлов показаны соответственно на рис. 1—4. Позиционные обозначения деталей в тексте будут иметь дополнительную индексацию (цифры 1—4), обозначающую узел, в котором находится данная деталь (например, 1C1, 2R2,3V4,4L1 и т. п.). На рис. 5 показана схема соединения этих узлов между собой и с некоторыми элементами трансивера, установленными вне печатных плат. Позиционные обозначения этих элементов в тексте дополнительную индексацию не имеют.

Приемный тракт трансивера представляет собой супергетеродин с одним преобразованием частоты. Сигнал с антенны поступает на вывод 1 узла 4 — вход полосового фильтра 4C7—4C11, 4L1, 4L2 приемного тракта. Этот фильтр имеет «двухгорбую» амплитудно-частотную характеристику с небольшим (около 0,5 дБ) провалом посередине. Полоса пропускания фильтра по уровню —3 дБ равна 130 кГц, а по уровню —1 дБ — 90 кГц. Вносимые потери в полосе прозрачности — примерно 8 дБ. Прошедший через полосовой фильтр сигнал поступает на вход кольцевого диодного смесителя на диодах 1V1—1V4 (вывод 5 узла 1). На вывод 3 этого узла подается ВЧ напряжение с ГПД.

С выхода смесителя сигнал ПЧ через одиночный контур 1L5,1C8,1C9 поступает на первый каскад усилителя ПЧ (транзистор 1V7). В цепь коллектора этого транзистора включен ЭМФ 1Z1. Дальнейшее усиление сигнала осуществляет второй каскад ПЧ на транзисторе 1V8. Второй кольцевой диодный смеситель на диодах 1V13 — 1V16 выполняет при приеме функции детектора SSB сигнала. Напряжение частотой 500 кГц подается на детектор (вывод 7 узла 1) с кварцевого генератора.

Низкочастотный сигнал с детектора

Рис. 1



через фильтр низших частот 1С24, 1L10, 1С25 поступает на четырехкаскадный усилитель низкой частоты (транзисторы 1V9 — 1V12). Между вторым и третьим каскадами включен регулятор громкости (резистор R5 на рис. 5). Выходной каскад усилителя низкой частоты рассчитан на подключение головных телефонов ТОН-2 и им подобных, имеющих сопротивления излучателей примерно по 1600 Ом. Телефоны подвергаются переделке — излучатели в них включают параллельно (с соблюдением полярности, она указывается на корпусах излучателей). Катушки преобразователей вместе с конденсатором 1С31 образуют резонансный контур на частоту примерно 1 кГц. Он зашунтирован резистором 1R21, который расширяет полосу пропускания этого контура до требуемых пределов (примерно 200 Гц...4 кГц по уровню —6 дБ).

С вывода 11 узла 1 низкочастотный сигнал поступает не только на регулятор громкости, но и на вывод 6 узла 4, где кроме полосовых фильтров находится система АРУ приемного тракта. Здесь сигнал НЧ дополнительно усиливается каскадом на транзисторе 4V1. Коэффициент усиления этого каскада и, следовательно, порог срабатывания системы АРУ устанавливают подстроечным резистором 4R4. Уровень НЧ напряжения на коллекторе транзистора 4V1 определяет постоянное напряжение на конденсаторе 4С6 (выпрямитель собран по схеме удвоения на диодах 4V2 и 4V3). Постоянная времени цепи АРУ зависит от емкости этого конденсатора, сопротивления резистора 4R7 и входного сопротивления усилителя постоянного тока (УПТ) на транзисторе 4V4. Часть напряжения с выхода УПТ используется для автоматической регулировки усиления каскадов ПЧ — оно через контакты S1.2 переключателя S1 (используется для отключения системы АРУ и перехода на ручную регулировку усиления) и развязывающий диод V1 поступает на выводы 17 и 19 узла 1 и далее в базовые цепи транзисторов 1V7 и 1V8. Начальный уровень смещения на базах этих транзисторов (усиление тракта ПЧ в отсутствие сигнала) устанавливают подстроечным резистором 4R10. Напряжение АРУ измеряется вольтметром постоянного тока, который выполняет функции S-метра.

Вольтметр собран на транзисторах 4V5 и 4V6. Применение здесь «составного» транзистора позволяет исключить влияние S-метра на работу системы АРУ. Подстроечным резистором 4R15 устанавливают стрелку измерительного прибора P1 на нулевую отметку шкалы в отсутствие сигнала, а подстроечным резистором 4R12 — на последнюю отметку при некотором максимальном сигнале (например S9+40 дБ).

Когда система АРУ выключена, напряжение в базовые цепи транзисторов УПЧ поступает с движка переменного резистора R1, которым осуществляют ручную регулировку усилителя по ПЧ. Начальное смещение на базах транзисторов (при верхнем по схеме положении движка резистора R1) устанавливают в этом случае подстроечным резистором R11.

Генератор плавного диапазона собран по схеме «емкостной трехточки» на транзисторе 3V3. Трансивер настраивают на рабочую частоту конденсатором переменной емкости 3С2. Расстройку частоты приема относительно частоты передачи (когда в этом возникает необходимость) обеспечивает варикап 3V1. Смещение на варикап при выключенной расстройке задает делитель, образованный резисторами R9 и R10, а при включенной расстройке оно определяется положением движка переменного резистора R7. Подстроечным резистором R9 совмещают частоты приема и передачи при некотором среднем положении движка резистора R7 (нулевая расстройка). Для того чтобы исключить влияние низкоомной нагрузки, какую представляют собой диодные смесители, на рабочую частоту гетеродина и, в частности, на сдвиг частоты при переходе с приема на передачу, в ГПД вслед за генератором установлен эмиттерный повторитель на тран-

Рис. 2

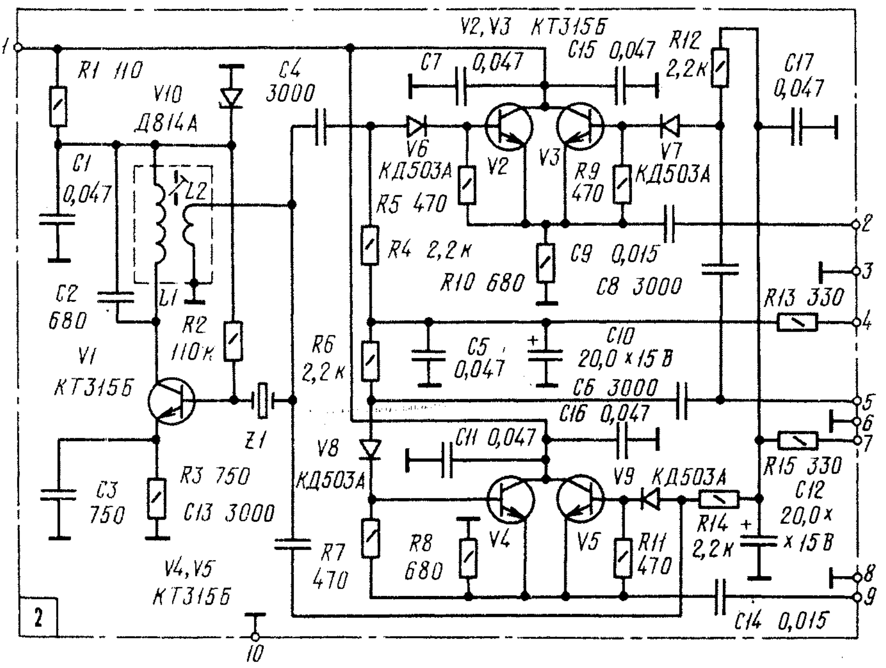
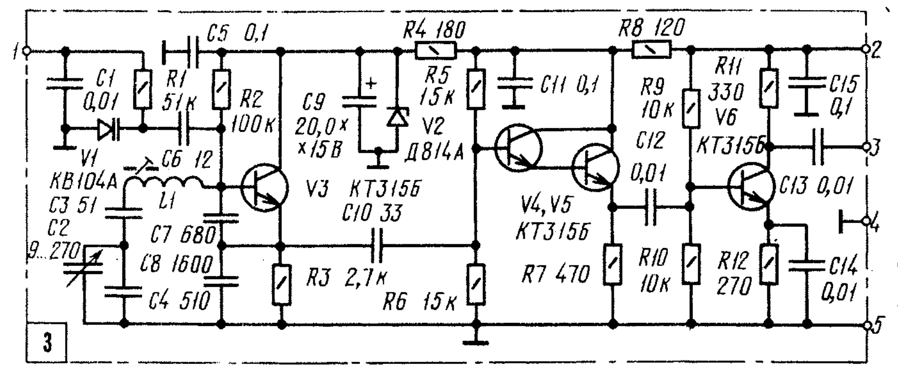


Рис. 3



зисторах 3V4, 3V5. Он слабо связан с контуром гетеродина (как и транзистор генератора), что также повышает стабильность частоты ГПД. Для доведения уровня выходного сигнала до нужного значения в ГПД введен усилительный каскад на транзисторе 3V6.

С генератора плавного диапазона ВЧ напряжение поступает в узел 2, где находится электронный коммутатор гетеродинов. Он собран на четырех транзисторах 2V2—2V5. Узел 2 взят целиком без каких-либо изменений от трансивера «Радио-77». Электронный коммутатор обеспечивает при приеме подачу на первый смеситель ВЧ напряжения с ГПД, а на второй — с кварцевого генератора. При передаче картина изменяется: на первый смеситель будет подано напряжение с кварцевого генератора, а на второй — с ГПД. Кварцевый генератор собран на транзисторе 2V1 по обычной схеме с индуктивной обратной связью.

В цепях управления трансивером при переходе с приема на передачу и обратно используются две шины. На одной из них формируется управляющее напряжение +12 В при приеме (RX) и 0 В при передаче (TX), на другой — 0 В при приеме и +12 В при передаче. На каскады трансивера, работающие как при приеме, так и при передаче, питающее напряжение (+12 В) подано постоянно.

В режиме передачи сигнал с микрофона через переменный резистор R6, которым устанавливают его уровень, поступает на вход (вывод 21 узла 1) двухкаскадного микрофонного усилителя на транзисторах 1V5 и 1V6. Кольцевой смеситель на диодах 1V1—1V4 при передаче выполняет функции балансного модулятора. На него в этом случае подается, как уже отмечалось, напряжение частотой 500 кГц с кварцевого генератора. Модулятор по максимальному подавлению несущей частоты балансируют подстроечным резистором 1R2 и подстроечным конденсатором 1C7. Дроссель 1L1 обеспечивает начальный баланс модулятора (компенсирует влияние дросселя 1L2).

Сформированный балансным модулятором двухполосный сигнал с подавленной несущей (DSB) усиливается первым УПЧ на транзисторе 1V7. Электромеханический фильтр 1Z1 выделяет из него верхнюю боковую полосу. Однополосный сигнал усиливается вторым каскадом УПЧ (транзистор 1V8). Смеситель на диодах 1V13 — 1V16 переносит SSB сигнал частотой 500 кГц на рабочую частоту в диапазоне 160 метров. Дроссель 1L8 осуществляет те же функции, что и дроссель 1L1. В этом смесителе нет специальных элементов балансировки, поскольку и без нее он обеспечивает требуемое подавление составляющей с частотой ГПД в спектре выходного сигнала трансивера (разумеется, с учетом дополнительного подавления, которое дает полосовой фильтр и другие резонансные цепи в передающем тракте). С вывода 9 узла 1 сформированный на рабочей частоте сигнал поступает в узел 4, где находится полосовой фильтр 4C12—4C16, 4L3, 4L4 передающего тракта. Он аналогичен полосовому фильтру приемного тракта и имеет точно такие же характеристики.

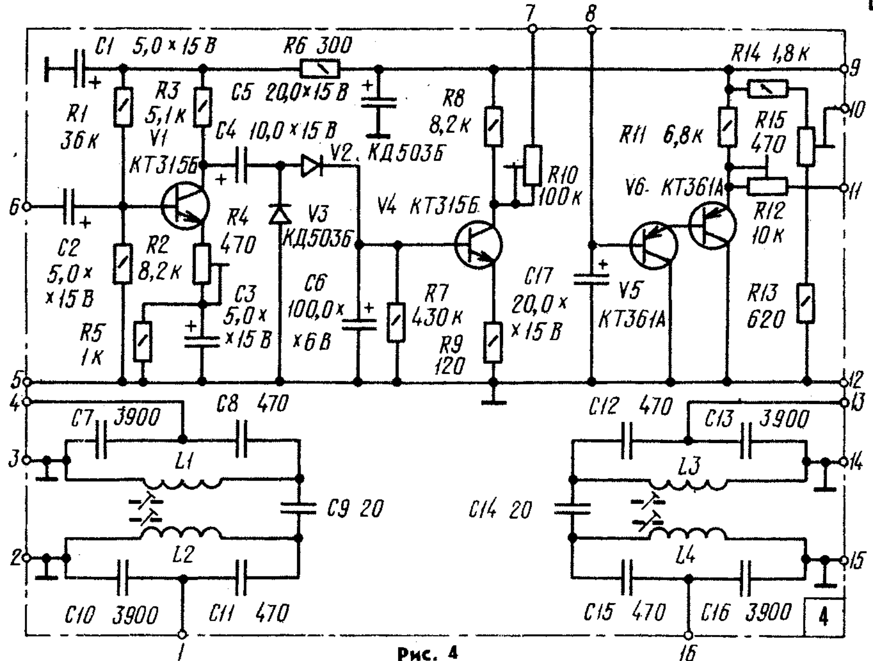
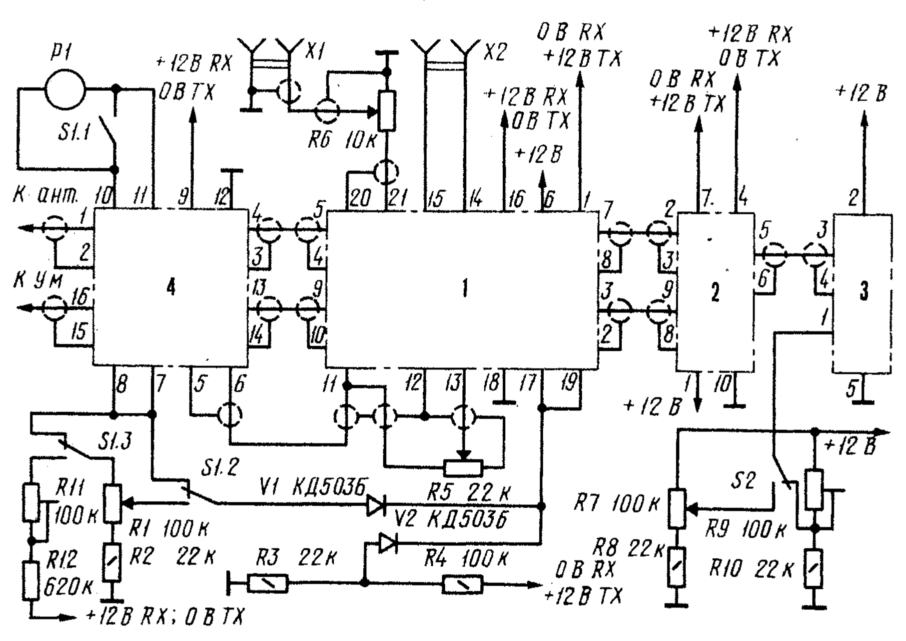


Рис. 4

Рис. 5



Б. СТЕПАНОВ (UW3AX),
Г. ШУЛЬГИН (UA3ACM)

г. Москва

(Окончание следует)

ИСПЫТАТЕЛЬ АМПЛИТУДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



Описываемый генератор линейно-изменяющегося синусоидального напряжения позволяет совместно с осциллографом визуально контролировать амплитудную характеристику SSB тракта передатчика. Генератор формирует синусоидальный сигнал частотой около 1,5 кГц, амплитуда которого периодически (с частотой 6...8 Гц) плавно возрастает от нуля до максимального значения (может достигать 10 В).

Принципиальная схема устройства приведена на рис. 1.

На микросхемах А1, А2 собран генератор треугольного напряжения. Операционный усилитель А1 используется в качестве компаратора. Его порог срабатывания устанавливают подстроечным резистором R1, смещая тем самым постоянную составляющую треугольного напряжения. На микросхеме А2 выполнен интегратор. Период колебаний генератора треугольного напряжения определяется постоянной времени цепочки R5C2, форма — соотношением сопротивлений резисторов в делителе R6R7.

На микросхеме А3 собран генератор прямоугольных колебаний, частоту которых можно изменять подстроечным резистором R13. Через резистор R10 они поступают на затвор полевого тран-

Рис. 1

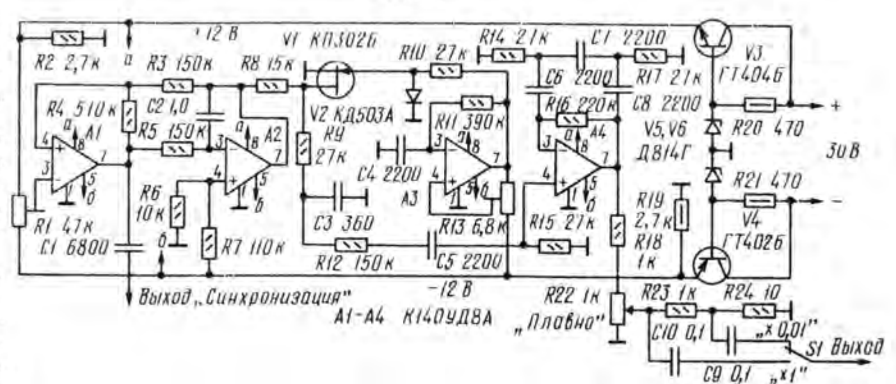


Рис. 2

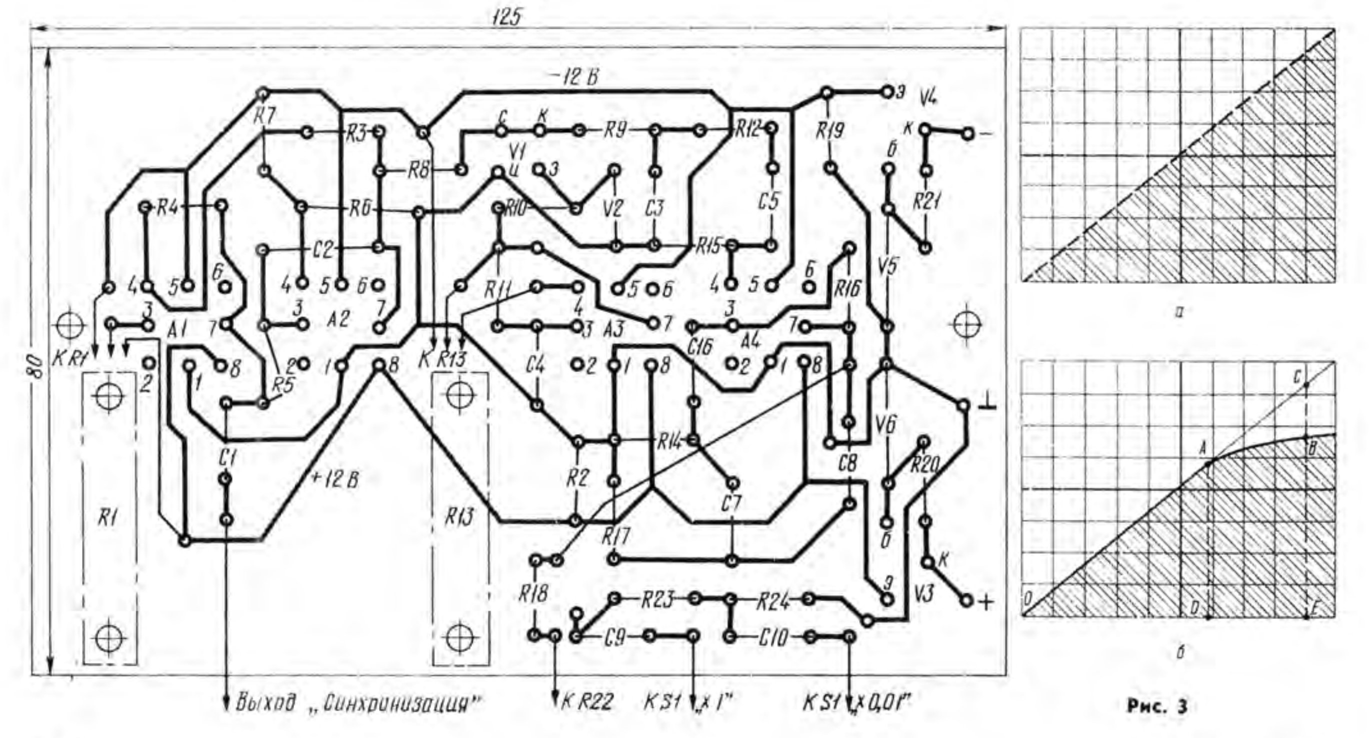


Рис. 3

зистора V1, выполняющего функции ключевого модулятора. Диод V2 предотвращает попадание на затвор положительной полуволны напряжения.

Квазирезонансный фильтр на микросхеме A4 выделяет из промодулированного треугольного напряжения синусоидальный сигнал с линейно-изменяющейся амплитудой. С вывода 7 операционного усилителя A4 испытательный сигнал через регулируемый делитель R18R22 и делитель R23R24 подается на выход устройства.

На транзисторах V3, V4 собран источник двуполярного стабилизированного напряжения.

Внешний вид прибора показан на фотографии в заголовке статьи, а печатная плата — на рис. 2. В конструкции использованы резисторы МЛТ, СП5-1В (R1), СП5-2 (R13), конденсаторы КМ-6а, КМ-4.

При налаживании устройства осциллографом проверяют наличие двуполярного прямоугольного напряжения на выводе 7 микросхемы A1. При необходимости регулировкой резистора R1 добиваются устойчивой работы компаратора. Затем осциллограф подключают к выводу 7 операционного усилителя A2 и подстройкой резистора R1 смещают постоянную составляющую треугольного напряжения так, чтобы минимум напряжения был бы равен потенциалу общего провода.

После этого убеждаются в работоспособности генератора прямоугольных импульсов, ключевого модулятора, проверяют наличие промодулированного прямоугольными импульсами треугольного напряжения на стоке транзистора V1.

Затем осциллограф подключают к выходу квазирезонансного фильтра, на его вход внешней синхронизации подают напряжение с выхода «Синхронизация», переключают прибор в ждущий режим развертки и добиваются на экране устойчивого изображения. Подстройкой резистора R13 получают максимальную крутизну линейно-изменяющегося синусоидального напряжения.

При проверке передатчиков осциллограф должен работать в ждущем режиме развертки с синхронизацией от сигнала с выхода «Синхронизация» генератора. Переключатель S1 устанавливают в положение «×1». Линейно-изменяющееся синусоидальное напряжение подают на вход усилителя вертикального отклонения. Ручками управления осциллографа добиваются, чтобы осциллограмма (только положительные полупериоды испытательного сигнала) занимала половину экрана (на рис. 3,а она заштрихована). При этом обеспечивается наибольшая точность измерений. Необходимую максимальную амплитуду сигнала, обычно 0,5...2 В, устанавливают переменным резистором R22, а затем подают этот сигнал на вход DSB формирователя. Контролируя поочередно осциллограммы выходных напряжений DSB формирователя, каскадов усилителя ПЧ, оконечного каскада, нагруженного на эквивалент нагрузки, подстраивают их режим работы, добиваясь максимальной протяженности линейного участка амплитудной характеристики.

При испытании передатчика с входа усилителя низкой частоты переключатель S1 переводят в положение «×0,01». Если в усилителе НЧ есть ограничитель максимальных амплитуд (компрессор), то сначала определяют уровень ограничения сигнала в усилителе — измеряют длину горизонтальной проекции амплитудной характеристики от ее начала до места изгиба (на рис. 3,б OA — линейный участок характеристики, OD — его горизонтальная проекция). Затем последовательно контролируют выходные напряжения каскадов, фиксируя длину проекции линейного участка. Если его длина остается постоянной, то это значит, что последующие за усилителем каскады практически не вносят дополнительных искажений в НЧ сигнал.

Нелинейность амплитудной характеристики или отношение длины отрезков BC и CE (см. рис. 3,б), выраженное в процентах, нельзя непосредственно сопоставлять с общепринятыми параметрами, такими, как коэффициент нелинейных искажений, коэффициент гармоник, характеризующими интегральную составляющую высших гармоник основного сигнала. Но при условии пренебрежимо малых фазовых искажений НЧ сигнала (это обычно выполняется в высокочастотных трактах) можно считать, что при работе выходных каскадов на участке OA характеристики (см. рис. 3,б) «вклад» каскадов в нелинейные искажения НЧ сигнала не превысит 1%.

А. ГОЛОВАНОВ,
П. ВИТКОВСКИЙ (RB5JHH)

г. Симферополь

РАДИОСПОРТСМЕНЫ О СВОЕЙ ТЕХНИКЕ

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КЛЮЧА

Во время соревнований по радиосвязи на КВ требуется большая оперативность в работе. Этому в значительной мере способствует использование автоматического электронного телеграфного ключа с памятью. Многие коротковолновики собирают его по схеме, приведенной в статье Е. Кургина «Автоматический ключ с памятью» («Радио», 1981, № 2, с. 17—19). Если частью процессов в нем управлять непосредственно с манипулятора, то можно еще больше повысить оперативность в работе.

„Воспроизведение однократное".
S2
К точке 16
К выв.8 D10
„Воспроизведение многократное"
„1024"
S4
К выв. 10 D10
„Б. паузы"
„Запись"
К выв.5 D8
S6
К выв.2 D9
К выв.3 D3
К точке 16
„Воспроизведение"

Доработка ключа заключается в замене ряда переключателей — кнопками с зависимой фиксацией (П2К). Их контакты следует соединять согласно приводимому здесь рисунку. При этом переключатель «Ключ—память» (S2 на рис. 1 в вышеупомянутой статье) нужно ликвидировать. Он будет теперь выполнять другую функцию. На плате следует удалить печатный проводник, идущий от вывода 3 микросхемы D3 к выводу 2 D8, а точку «7» соединить с общим проводом.

Информацию в память ключа записывают аналогично тому, как указано в статье Е. Кургина. Остановка ключа после окончания считывания теперь происходит автоматически — нажимать на кнопку S3 «Стоп» не нужно. При дуплексной работе, чтобы остановить считывание из памяти ключа, достаточно замкнуть средний контакт манипулятора S5 с любым крайним. Для возобновления считывания информации из памяти нужно замкнуть контакты кнопки S1. Информация начинает считываться с начального адреса.

И. ЗАБОРСКИЙ (UW3UO)

г. Иваново



ИНДИКАТОР ДЕФЕКТОВ СВАРНЫХ ШВОВ

Использование описанного ранее в журнале «Радио» ультразвукового дефектоскопа*, проведение значительного объема контрольных работ выявило необходимость улучшения ряда эксплуатационных, технических и технологических характеристик этого устройства. Повышение помехоустойчивости к внутренним и внешним электрическим и акустическим помехам, расширение диаграммы направленности искателя, введение второй зоны контроля и датчика контроля за наличием контактирующей жидкости, возможность перемещения устройства на подшипниках и т. д. позволили при высокой объективности значительно увеличить скорость, облегчить и упростить процесс контроля сварных швов.

Созданный на базе указанного дефектоскопа малогабаритный индикатор позволяет не только обнаруживать дефекты, но и определять их расположение в сварном шве на глубине 3...60 мм с точностью ±1 мм при скорости контроля до 600 м/ч. Ширина диаграммы направленности искателя устройства в вертикальной плоскости — 30°. Контроль индикатором производится в двух зонах, регулируемых по глубине, с раздельной световой сигнализацией. Потребляемый ток — 35 мА. Время непрерывной работы индикатора от автономного источника питания — батареи из восьми аккумуляторов Д-0,06 — не менее 1,3 ч. Масса устройства с автономным источником питания — 153 г, а габариты — 55×42,5×32 мм.

Принцип работы индикатора основан на свойстве ультразвуковых колебаний отражаться от внутренних дефектов в материале, проводящем эти колебания.

Структурная схема устройства изображена на рис. 1. Вырабатываемые генератором 4 короткие радиоимпульсы преобразуются пьезопластинами искателя 1 в ультразвуковые импульсы, которые через призму искателя и слой контактирующей жидкости распространяются в металле в виде расходящихся пучков поперечных волн. Отраженные от дефекта ультразвуковые импульсы возбуждают ЭДС в пьезопластинах искателя, которая усиливается широкополосным усилителем 2 и после ограничителя-детектора 3 поступает на автоматический сигнализатор дефектов (АСД).

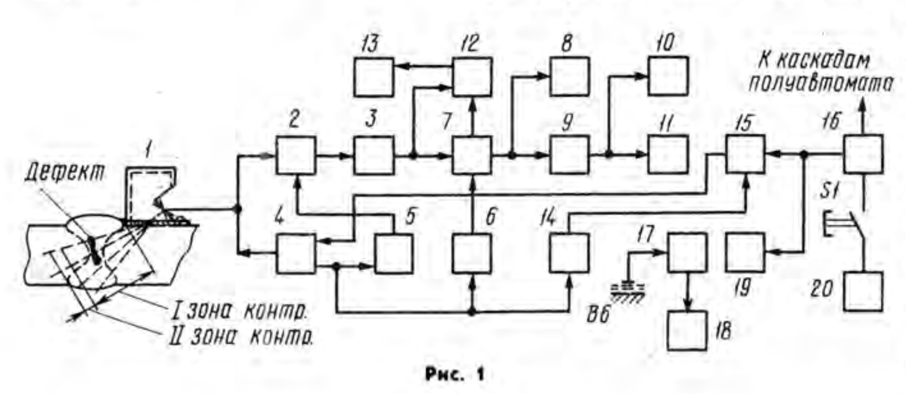


Рис. 1

Генератор 4 радиоимпульсов синхронизирует последовательный запуск одновибратора задержки импульсов 6 и одновибраторов первой 7 и второй 12 зон контроля в АСД, а также включает устройство 5 временной автоматической регулировки усиления (ВАРУ) и одновибратор 14, выключающий преобразователь напряжения 15 на время работы АСД. Если дефект — в первой зоне контроля, то зажигается индикатор 8 и запускается генератор 9 задержки выключения АСД, который включает световой индикатор 10 и звуковой сигнализатор 11. При наличии дефекта во второй зоне контроля светится индикатор 13. Наличие контактирующей жидкости контролируется узлом 17. При ее отсутствии загорается световой индикатор 18. Напряжение источника питания 20 через стабилизаторы напряжения 16 поступает на преобразователь напряжения, узел контроля напряжения питания 19 и каскады индикатора дефектов.

Устройство имеет два режима работы: «Поиск» и «Оценка». В режиме «Поиск» ширина диаграммы направленности искателя равна 30°, а в режиме «Оценка» — 9°. Устройство позволяет в режиме «Поиск» контролировать «валик усиления» сварного шва, а в режиме «Оценка» определять расстояние до дефектов, расположенных вдоль ультразвукового пучка на разных глубинах.

Принципиальная схема устройства показана на рис. 2, а временные диаграммы в различных точках представлены на рис. 3. Генератор зондирующих радиоимпульсов устройства собран на динисторе V8. Частота следования их (см. рис. 3,*а* и *б*) равна 80...100 Гц. С генератора радиоимпульсы поступают на широкозахватный многоэлементный комбинированный искатель с пьезопластинами B1—B4, которые преобразуют электрические колебания в ультразвуковые волны. Отраженные от дефектов волны преобразуются пьезопластинами обратно в электрические колебания, которые через двусторонний ограничитель на диодах V9, V10 приходят на широкополосный усилитель на микросхемах A1, A2.

Для выравнивания чувствительности индикатора дефектов по глубине, т. е. для получения одинаковой амплитуды выходного сигнала усилителя от дефектов одинаковых размеров, но расположенных на разных глубинах, в индикаторе включено устройство ВАРУ, собранное на элементах R31—R34, C31. Устройство формирует спадающее напряжение (рис. 3,*в*) из перепада, возникающего в цепи питания генератора радиоимпульсов (рис. 3,*а*), и изменяет режим работы усилителя A1.

Усиленные радиоимпульсы (рис. 3,*г*)

---

* А. Бондаренко, Н. Бондаренко. Ультразвуковой дефектоскоп. — Радио, 1978, № 11, с. 26—28.

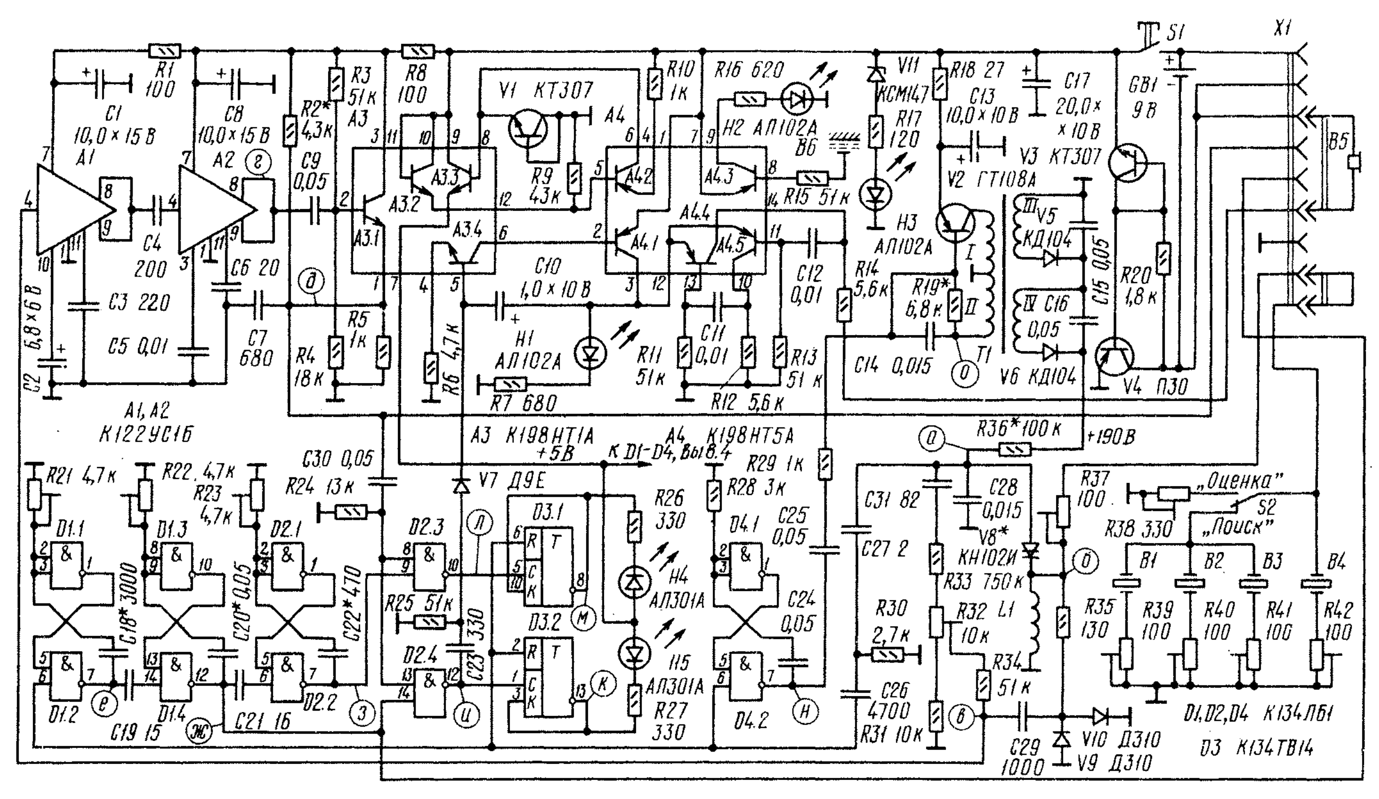


Рис. 2

детектирует ограничитель-детектор на транзисторе А3.1. Полученные таким образом импульсы (рис. 3,*д*) воздействуют на элементы совпадения D2.4 и D2.3 первой и второй зон контроля соответственно в АСД.

Из перепада напряжения в цепи питания генератора радиоимпульсов цепочкой C26C27R30 формируется импульс, который устанавливает в нулевое состояние триггеры D3.2 и D3.1 первой и второй зон контроля соответственно в АСД, включает одновибратор автоматического выключения преобразователя напряжения на время работы АСД (рис. 3,*н*), собранный на элементах D4.1 и D4.2, и запускает одновибратор задержки импульсов на элементах D1.1 и D1.2 (рис. 3,*е*). Последний, в свою очередь, включает одновибратор первой зоны контроля в АСД, выполненный на элементах D1.3 и D1.4. Его импульс (рис. 3,*ж*) поступает на элемент совпадения D2.4 первой зоны контроля. При наличии дефекта в этой зоне на выходе элемента появляется импульс (рис. 3,*и*), который переключает триггер D3.2 (рис. 3,*к*). Начинает светиться светодиод H5.

Спадом импульса одновибратора первой зоны включается одновибратор второй зоны контроля на элементах D2.1 и D2.2. Его импульс (рис. 3,*з*) воздействует на элемент совпадения D2.3. При наличии дефекта во второй зоне контроля на выходе этого элемента возникает импульс (рис. 3,*л*), который переключает триггер D3.1 (рис. 3,*м*). Светится светодиод H4. Изменяя длительность импульса одновибратора первой зоны контроля переменным резистором R22, можно перемещать вторую зону контроля по глубине и определять расстояние до дефектов.

Импульсы с элемента совпадения D2.4 первой зоны контроля через конденсатор C23 и диод V7 поступают на генератор задержки выключения АСД на транзисторах А3.4 и А4.1, включая его. При этом светится светодиод H1 и начинает работать мультивибратор на транзисторах А4.4 и А4.5 в сигнализаторе, создавая звуковой сигнал в телефоне B5.

Узел контроля контактирующей жидкости собран на транзисторе А4.3. Датчик контроля этой жидкости B6 включен в цепь базы транзистора и при наличии жидкости обеспечивает свечение светодиода H2.

Напряжение питания аккумуляторной батареи GB1 включают кнопкой S1. Узел его контроля содержит элементы V11, R17 и светодиод H3. Напряжение питания стабилизировано общим стабилизатором на транзисторах V3 и V4. Напряжение питания цифровых микросхем D1—D4 дополнительно стабилизировано стабилизатором на транзисторах V1, А3.2, А3.3, А4.2.

Преобразователь напряжения питания для генератора радиоимпульсов выполнен на транзисторе V2 и диодах V5, V6. Его работой (рис. 3,*о*) управляет одновибратор, выключающий преобразователь на время работы АСД.

Конструктивно индикатор выполнен в металлическом корпусе, на передней панели которого установлены ручка резистора R22 «Расстояние до дефекта» с линейной шкалой в миллиметрах глубины залегания, а также светодиоды H1—H5. На боковых стенках корпуса расположены кнопка питания S1 и переключатель S2 перевода устройства из режима «Поиск» в режим «Оценка». Индикатор можно перемещать по поверхности контролируемого изделия на четырех малогабаритных подшипниках.

Искатель в устройстве (рис. 4) состоит из четырех призм из органического стекла, склеенных между со-

бой. Пьезопластины B1—B4 — стандартные, диаметром 8 мм, на частоту 2,5 МГц. Их приклеивают к призмам эпоксидным клеем так, что их плоскости пересекаются, как показано на рис. 4, по прямой линии, проходящей через их центры и параллельной сварному шву. Между второй и третьей призмами помещена пластина (датчик B6) из бронзы толщиной 0,08... 0,12 мм. Пластину с выводом вклеивают эпоксидным клеем между призмами. Нижнюю часть пластины обрезают вровень с основанием и шлифуют вместе с нижней поверхностью призм искателя.

В вертикальной плоскости пьезопластины искателя расположены под различными углами к основанию. Это обеспечивает такое облучение объема сварного шва в режиме «Поиск», что неравномерность чувствительности контроля по глубине не превышает 0,8 дБ, а спады интенсивности излучения (приема) по краям результирующей диаграммы направленности мало отличаются от спадов интенсивности при работе устройства от одной пьезопластины. При работе индикатора в режиме «Оценка» включена только пьезопластина B4, с которой отградуирована шкала «Расстояние до дефекта». Для корректировки результирующей диаграммы направленности искателя в устройстве установлены (см. рис. 2) подстроечные резисторы R39—R42. Искатель в корпусе размещен таким образом, что зазор между основанием искателя и поверхностью контролируемого изделия равен 0,1...0,15 мм. Между передней и боковыми стенками корпуса и искателем расположены прокладки из резины толщиной 0,7...1 мм так, чтобы они касались поверхности контролируемого изделия. Индикатор снабжен малогабаритным разъемом X1 для подключения телефона, дополнительного выносного искателя, зарядного устройства, внешнего источника питания, приборов для проверки и настройки.

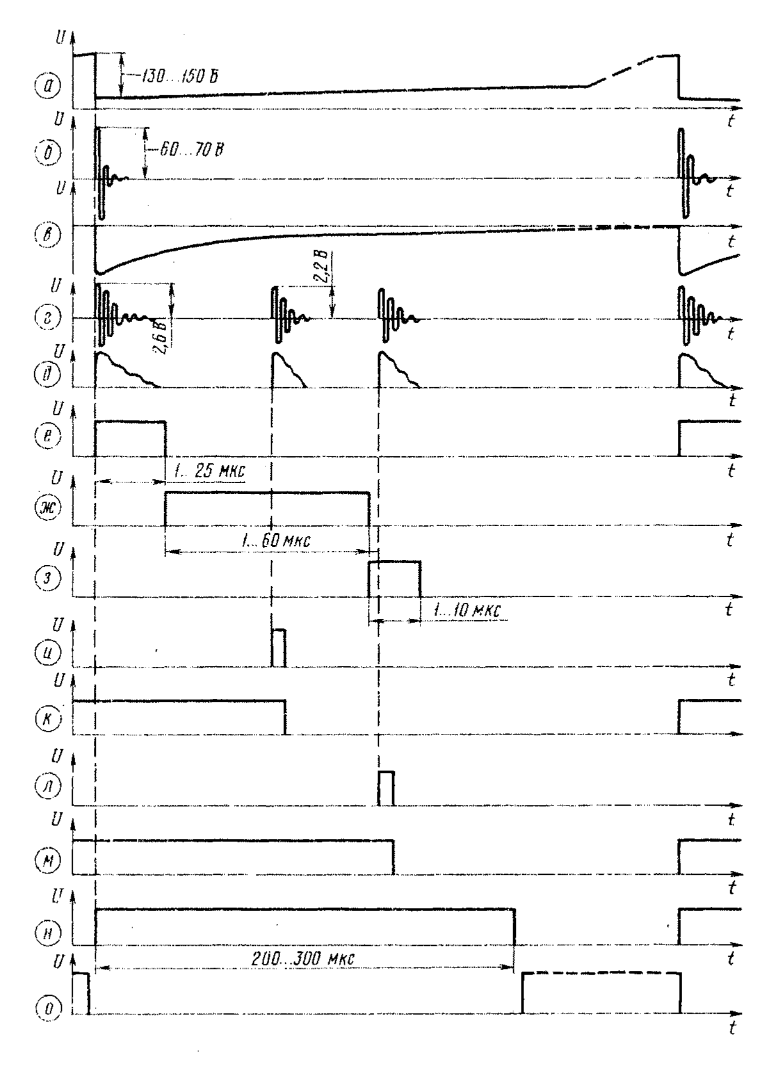


Рис. 3

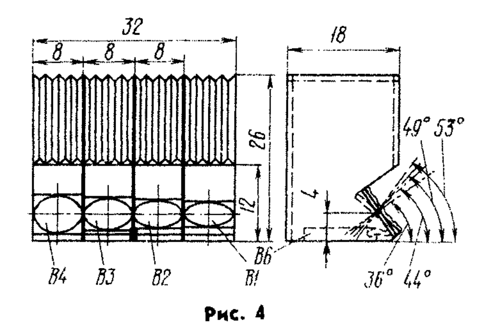


Рис. 4

В устройстве телефон B5 — ТМ-4. Переменный резистор R22 делают из резистора СП5-3. Его верхнюю часть спиливают напильником, регулировочный винт удаляют, а на движок эпоксидным клеем приклеивают диск диаметром 34 мм со шкалой.

Трансформатор T1 намотан на кольцевом магнитопроводе из феррита М1500НМ типоразмера К10×6×3. Обмотка I содержит 16 витков провода ПЭВ-2 0,5, II — 12 витков провода ПЭВ-2 0,1, III и IV — по 250...300 витков ПЭВ-2 0,08. Катушка L1 — бескаркасная. Её наматывают на оправке диаметром 5 мм с шириной намотки 2 мм. Катушка содержит 38 витков провода ПЭЛШО 0,3

Налаживание устройства начинают с установки режима работы преобразователя напряжения. Подбором резистора R19 добиваются напряжения на выходе преобразователя около 190 В. После этого устанавливают требуемую частоту следования радиоимпульсов (80...100 имп./с) подбором резистора R36 и их амплитуду (60...70 В) подбором динистора V8. Далее подбором конденсаторов C18, C20, C22 получают пределы изменения длительности импульсов одновибраторов при вращении движков резисторов R21—R23 соответственно 1...25, 1...60, 1... 10 мкс. Затем, расположив индикатор на образце из стали или органического стекла с дефектом в виде отверстия диаметром 2,5...3 мм на глубине 10...60 мм, просверленного перпендикулярно оси ультразвукового пучка, в режиме «Оценка» проверяют на-

личие в точке *д* отраженного от дефекта импульса. Его амплитуду 1,8...2,2 В устанавливают подстроечными резисторами R37, R38 и подбором резистора R2.

Далее, вращая движок резистора R32, находят такое его положение, при котором амплитуды отраженных от одинаковых дефектов (отверстий) на разной глубине в пределах 7...60 мм не отличались более чем на 20%. Переключив устройство в режим «Поиск», по одному из отверстий в образце определяют общую диаграмму направленности искателя и при наличии неравномерностей корректируют её, вращая движки резисторов R39—R42.

После этого, перемещая устройство по образцу, находят такое положение, при котором амплитуда отраженного от дефекта сигнала в точке «*д*» в режиме «Поиск» равна 2...2,2 В. Затем, переключив устройство в режим «Оценка», резистором R38 уменьшают амплитуду сигнала до 0,3...0,4 В. И заканчивают налаживание устройства корректировкой чувствительности при известном расстоянии до дефекта в образце в режиме «Оценка» резистором R37.

При контроле сварных швов, расположив индикатор рядом со швом на поверхности изделия, предварительно смазанной контактирующей жидкостью (водой, глицерином и др.), нажимают кнопку «Поиск». После этого должен загореться светодиод, указывающий на достаточность напряжения питания, H3, а в телефоне появиться кратковременный звуковой тон, сигнализирующий о нормальной работе электронного блока.

Далее резистором R22 устанавливают глубину контроля, соответствующую толщине контролируемого изделия, и перемещают устройство вдоль сварного шва. Появление звукового сигнала в телефоне свидетельствует о наличии дефекта в контролируемом участке сварного шва.

Для более точного определения места дефектов в сварном шве переключателем S2 переключают индикатор в режим «Оценка». Перемещая устройство в небольших пределах (±5 см) в продольном и поперечном направлениях к сварному шву, размещают индикатор посередине между положениями, при которых гаснет светодиод H5. Вращая диск со шкалой резистора R22, по моменту загорания светодиода H4 определяют расстояние до дефектов (одного или нескольких) в сварном шве.

А. БОНДАРЕНКО,
Н. БОНДАРЕНКО

г. Горький



ВЫДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СТРОКИ

...ИЗ ЦВЕТНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОЛОС УЭИТ

Для регулировки цветных телевизоров с использованием осциллографа нередко необходимо иметь сигнал, соответствующий восьми вертикальным цветным полосам, расположенным в следующем порядке, слева направо: белая, желтая, голубая, зеленая, пурпурная, красная, синяя и черная. Генераторы сигналов цветных полос, как правило,— сложные приборы, и их могут изготовить и настроить лишь опытные радиолюбители. Между тем в самом телевизионном сигнале при приеме универсальной электронной испытательной таблицы (УЭИТ), описанной в статье В. Минаева и Б. Фомина «Испытательная таблица» («Радио», 1981, № 4, с. 28, 29), содержатся сигналы строк, несущие информацию о цветных полосах 75%-ной яркости и насыщенности. Их только нужно выделить из телевизионного сигнала.

Принципиальная схема приставки к осциллографу, позволяющей наблюдать на его экране сигнал цветных полос при приеме телевизором УЭИТ, изображена на рис. 1. Приставку можно подключать к унифицированным телевизорам УПИМЦТ-61-II. Она позволяет проверить и установить размах сигнала на видеовходе и размах цветоразностных сигналов, положение нулевых точек частотных детекторов, размах и форму цветовых сигналов на входе видеоусилителей и на катодах кинескопа и др.

Приставка формирует импульс для запуска развертки осциллографа в момент приема телевизором сигнала цветных полос в УЭИТ. Для этого кадровые импульсы, поступающие из телевизора, инвертируются транзистором V1 и воздействуют на входы установки в нулевое состояние счетчиков D1—D3. После окончания каждого кадрового импульса счетчики начинают считать строчные импульсы, приходящие из телевизора на вход C1 микросхе-

Рис. 1

мы D1. Так как счетчики D1—D3 работают как делители на 6, то общий коэффициент деления их будет равен 216. Следовательно, 216-й строчный импульс сформирует фронт импульса на выходе приставки. На элементах V2, V3 и R4 собран стабилизатор напряжения для питания микросхем и транзистора V1.

Пользование приставкой несложно. Сначала ее подключают к кроссплате блока обработки сигналов в телевизоре, а затем к осциллографу. Переключатель вида синхронизации осциллографа устанавливают в положение «Внешняя». Далее включают телевизор и настраивают его на прием таблицы УЭИТ. После этого, подключив вход осциллографа к необходимой точке телевизора, ручкой «Уровень синхронизации» осциллографа добиваются его срабатывания от импульса приставки. При этом на экране осциллографа должно появиться устойчивое изображение сигнала цветных полос.

В. ЗАХАРОВ

г. Москва

...ИЗ ЛЮБОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОЛОСЫ УЭИТ

При налаживании видеотракта и канала цветности в цветных телевизорах можно использовать сигналы УЭИТ, так как таблица содержит полный набор испытательных изображений и нужно лишь выделить из нее необходимые строки. Описываемое устройство и предназначено для выделения сигналов строк из полного телевизионного сигнала и представляет собой приставку — формирователь импульсов, запускающих ждущую развертку осциллографа. Фронт каждого запускающего импульса задержан относительно начала кадра, причем интервал задержки можно изменять, выбирая из телевизионного сигнала необходимые строки. Время задержки можно регулировать в интервале 0,2...27 мс, т. е. в течение одного полукадра.

Принципиальная схема приставки изображена на рис. 2. На устройство из блока обработки сигналов (БОС) телевизора УПИМЦТ-61-II поступают кадровые гасящие импульсы амплитудой 10 В. Цепочка C1R2 обеспечивает согласование приставки с формирователем кадровых гасящих импульсов телевизора. Продифференцированные цепочкой импульсы воздействуют на триггер D1.1, на выходе которого образуются импульсы с частотой следования, равной частоте кадров (25 Гц). На элементах D2.1, D2.2 и транзисторе V4 собран одновибратор. Длительность его выходного импульса определяет цепочка C3R4R5. Переменным резистором R5 выбирают необходимую строку. Для нормальной работы одновибратора нужно, чтобы длительность включающих его импульсов была меньше длительности выходных. Поэтому на входе одновибратора имеются дифференцирующая цепочка C2R3 и диод V3. Триггер D1.2 обеспечивает синхронизацию выходных импульсов приставки строчными гасящими импульсами, приходящими на БОС телевизора, что необходимо для стабильной работы устройства. Амплитуда строчных гасящих импульсов соответствует требуемому логическому уровню примененных микросхем ТТЛ, поэтому специального узла согласования не требуется. Выходной положительный импульс запускает развертку осциллографа, работающую в ждущем режиме с внешней синхронизацией.

Для оперативности работы с приставкой в нее включен узел «подкраски» выделяемой строки, позволяющий пометить ее на экране телевизора. Узел собран на элементах D2.3, D2.4 и представляет собой формирователь положительных импульсов. Длительность импульсов определяется дифференцирующей цепочкой C6R7 и равна 60...70 мкс. Резисторы R8, R9 согласуют логический уровень микросхем ТТЛ с уровнем видеосигнала (в точке подключения уровню черного в видеосигнале соответствует напряжение около 9 В). Выход узла подключают ко входу одного из выходных видеоусилителей, который закрывается импульсом подкраски. На экране телевизора выделяемая строка подкрашивается из-за отсутствия в ней соответствующего цвета. Например, при подключении узла подкраски к видеоусилителю «синего» канала на общем белом фоне строка будет иметь желтый цвет.

Приставка питается от источника напряжения питания +12 В в телевизоре, имеющего достаточный запас по мощности, через простейший стабилизатор напряжения на транзисторе V2. Ток, потребляемый от источника питания телевизора, равен 30...35 мА.

Для налаживания приставку подключают к телевизору и устанавливают движок резистора R5 в среднее положение. Затем находят на экране телевизора подкрашенную строку (она должна располагаться в средней части экрана) и подбором конденсатора C6 получают желаемую длину подкрашенного участка. Далее, переводя движок резистора R5 в крайние положения, устанавливают диапазон выделяемых строк: подбором конденсатора C3 добиваются нужного положения подкрашенной строки в нижней части экрана, резистора R4 — в верхней.

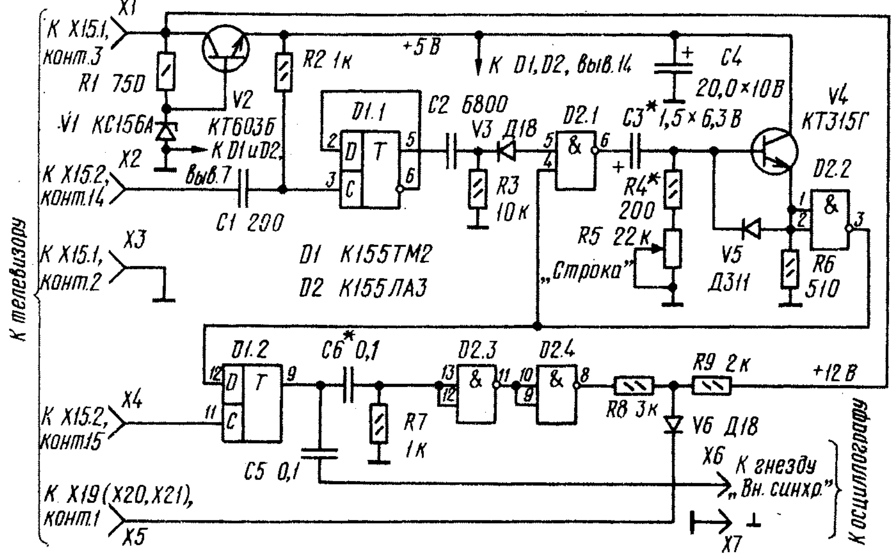
Диапазон рабочих частот осциллографа, применяемого совместно с приставкой, должен быть не менее полосы частот исследуемых сигналов (5,5... 6 МГц), например C1-5. Осциллографы с диапазоном рабочих частот 0,5... 1 МГц можно применять только для контроля прохождения сигналов.

Во время работы с приставкой нужно помнить, что при подаче импульсов подкраски на вход выходного видеоусилителя сигнал в нем будет искажен.

А. АЛЕКСЕЕВ

пос. Болшево Московской обл.

Рис. 2





РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРО-ЭВМ

В последней статье этого цикла мы вновь вернемся к вопросам программирования микро-ЭВМ. Из описания работы микро-ЭВМ следует, что практически все функции, которые она выполняет, полностью определяются программами, записанными в ее память. При этом могут быть использованы как готовые программы, разработанные кем-то ранее, так и программы, разработанные самостоятельно.

Набор различных программ, предназначенный для микро-ЭВМ (впрочем, как и для всех других) определенного типа, принято называть программным обеспечением. Программы, разработанные и используемые для специальных целей, например программы, реализующие функции каких-либо устройств, называют целевыми или прикладными программами. Разработка таких программ требует наличия в микро-ЭВМ специальных вспомогательных программ — системного программного обеспечения. Системное программное обеспечение необходимо также и в микро-ЭВМ универсального назначения, т. е. таких, которые предназначены для выполнения самого разнообразного класса программ (программ для вычислений, обработки и редактирования текстов, игровых программ и т. д.), вводимых в ее память с внешнего накопителя, в нашем случае с магнитной ленты.

Простейшие функции системного программного обеспечения присущи управляющей программе МОНИТОР, предназначенной для описываемой микро-ЭВМ. В нее включены подпрограммы управления дисплеем и модулем сопряжения с кассетным магнитофоном. С помощью МОНИТОРа вы сможете вводить свои программы с клавиатуры дисплея или ленты магнитофона в память микро-ЭВМ, запускать их в работу, при необходимости видоизменять и вновь записывать на магнитную ленту. Однако в основном МОНИТОР предназначен для отладки программ в машинных кодах. Как при отладке какого-либо устройства, так и при отладке программ необходима проверка соответствия их работы поставленной задаче. Опыт показывает,

Таблица 1.

F800	C3	1B	F8	C3	41	FF	C3	95	FD	C3	68	FE	C3	E6	FD	C3
F810	68	FE	C3	EE	FF	C3	50	F9	C3	D4	F8	21	C0	F7	22	65
F820	F7	31	FF	F7	3E	1F	CD	60	FE	3E	8B	D3	04	31	FF	F7
F830	21	48	FE	CD	D4	F8	CD	5A	F8	21	29	F8	E5	21	7B	F7
F840	46	21	0E	FE	7E	A7	CA	75	F8	B8	CA	53	F8	23	23	23
F850	C3	44	F8	23	F9	E1	31	FD	F7	E9	21	7B	F7	CD	41	FF
F860	FE	08	CA	80	F8	C4	60	FE	77	FE	0D	CA	7D	F8	3E	9A
F870	BD	23	C2	5D	F8	3E	3F	CD	60	FE	C3	29	F8	36	0D	C9
F880	CD	86	F8	C3	5D	F8	3E	7B	BD	C8	3E	08	CD	60	FE	2B
F890	C9	CD	77	F9	21	7B	F7	06	00	CD	41	FF	FE	08	CA	C5
F8A0	F8	C4	60	FE	77	FE	20	CA	BB	F8	FE	0D	CA	CE	F8	06
F8B0	FF	3E	9A	BD	CA	75	F8	23	C3	99	F8	36	0D	78	17	11
F8C0	7B	F7	06	00	C9	CD	86	F8	CA	97	F8	C3	99	F8	33	33
F8D0	C9	21	5E	FE	7E	A7	C8	CD	60	FE	23	C3	D4	F8	21	51
F8E0	F7	06	06	AF	77	05	C2	E4	F8	11	7C	F7	CD	16	F9	22
F8F0	51	F7	22	53	F7	D8	CD	16	F9	22	53	F7	F5	D5	EB	2A
F900	51	F7	EB	CD	93	F9	DA	75	F8	D1	F1	D8	CD	16	F9	22
F910	55	F7	D8	C3	75	F8	21	00	00	1A	13	FE	0D	CA	4A	F9
F920	FE	2C	C8	FE	20	CA	19	F9	D6	30	FA	75	F8	FE	0A	FA
F930	3E	F9	FE	11	FA	75	F8	FE	17	F2	75	F8	D6	07	4F	29
F940	29	29	29	DA	75	F8	09	C3	19	F9	37	C9	2A	51	F7	7E
F950	47	78	0F	0F	0F	0F	CD	5A	F9	78	E6	0F	FE	0A	FA	63
F960	F9	C6	07	C6	30	C3	60	FE	CD	D1	F8	21	52	F7	7E	CD
F970	50	F9	2B	7E	CD	50	F9	3E	20	C3	60	FE	D5	2A	51	F7
F980	EB	2A	53	F7	CD	93	F9	D1	CA	CE	F8	21	51	F7	34	C0
F990	23	34	C9	7C	BA	C0	7D	BB	C9	21	7C	F7	7E	FE	0D	CA
F9A0	EA	F9	FE	53	CA	C8	F9	11	30	FA	CD	DE	F9	21	65	F7
F9B0	13	1A	6F	E5	CD	77	F9	7E	CD	50	F9	CD	91	F8	D2	29
F9C0	F8	CD	16	F9	7D	E1	77	C9	CD	77	F9	21	66	F7	CD	6E
F9D0	F9	CD	91	F8	D2	29	F8	CD	16	F9	22	65	F7	C9	1A	A7
F9E0	CA	75	F8	BE	C8	13	13	C3	DE	F9	11	30	FA	06	08	CD
F9F0	D1	F8	1A	4F	13	C5	CD	24	FA	1A	21	65	F7	6F	7E	CD
FA00	50	F9	C1	13	05	C2	F2	F9	1A	4F	CD	24	FA	2A	65	F7
FA10	22	51	F7	CD	6B	F9	0E	4F	CD	24	FA	21	70	F7	CD	6E
FA20	F9	C3	D1	F8	CD	77	F9	79	CD	60	FE	3E	2D	C3	60	FE
FA30	41	68	42	6A	43	69	44	6C	45	6B	46	67	48	6E	4C	6D
FA40	53	65	00	0A	53	54	41	52	54	2D	00	0A	44	49	52	2E
FA50	20	2D	00	CD	DE	F8	CD	66	FA	2A	51	F7	7E	36	FF	22
FA60	72	F7	32	74	F7	C9	3E	C3	32	38	00	21	72	FA	22	39
FA70	00	C9	22	6D	F7	F5	21	04	00	39	22	65	F7	F1	E3	2B
FA80	E3	31	6D	F7	D5	C5	F5	31	FF	F7	2A	65	F7	2B	56	2B
FA90	5E	6B	62	22	6F	F7	2A	72	F7	CD	93	F9	CA	B4	FA	2A
FAA0	75	F7	CD	93	F9	CA	24	FB	2A	78	F7	CD	93	F9	CA	46
FAB0	FB	C3	75	F8	3A	74	F7	77	21	FF	FF	22	72	F7	C3	29

Продолжение таблица 1

FAC0	F8	CD	DE	F8	3A	7C	F7	FE	0D	C2	D2	FA	2A	6F	F7	22
FAD0	51	F7	3E	C3	32	50	F7	31	65	F7	E1	F1	C1	D1	F9	2A
FAE0	6D	F7	C3	50	F7	CD	DE	F8	CD	66	FA	2A	51	F7	22	75
FAF0	F7	7E	36	FF	32	77	F7	2A	53	F7	22	78	F7	7E	36	FF
FB00	32	7A	F7	3A	55	F7	32	71	F7	21	43	FA	CD	D4	F8	21
FB10	7C	F7	CD	5D	F8	CD	DE	F8	21	4B	FA	CD	D4	F8	CD	5A
FB20	F8	C3	D2	FA	3A	77	F7	77	2A	78	F7	3E	FF	BE	CA	37
FB30	FB	46	77	78	32	7A	F7	CD	EA	F9	CD	3D	F8	2A	6F	F7
FB40	22	51	F7	C3	D2	FA	3A	7A	F7	77	2A	75	F7	3E	FF	BE
FB50	CA	37	FB	46	77	78	32	77	F7	21	71	F7	35	C2	37	FB
FB60	3A	77	F7	2A	75	F7	77	C3	29	F8	CD	DE	F8	CD	D1	F8
FB70	CD	68	F9	CD	77	F9	CD	4C	F9	CD	7C	F9	3A	51	F7	E6
FB80	0F	CA	70	FB	C3	73	FB	CD	DE	F8	2A	55	F7	EB	2A	51
FB90	F7	1A	BE	CA	A6	FB	CD	68	F9	CD	77	F9	CD	4C	F9	CD
FBA0	77	F9	1A	CD	50	F9	13	CD	7C	F9	C3	8E	FB	CD	DE	F8
FBB0	3A	55	F7	47	2A	51	F7	70	CD	7C	F9	C3	B4	FB	CD	DE
FBC0	F8	4D	2A	51	F7	79	BE	CC	68	F9	CD	7C	F9	C3	C2	FB
FBD0	CD	DE	F8	2A	55	F7	EB	2A	51	F7	7E	12	13	CD	7C	F9
FBE0	C3	D7	FB	CD	DE	F8	CD	77	F9	CD	4C	F9	CD	91	F8	D2
FBF0	FA	FB	CD	16	F9	7D	2A	51	F7	77	21	51	F7	CD	9E	F9
FC00	CD	68	F9	C3	E6	FB	CD	DE	F8	2A	51	F7	E9	CD	D1	F8
FC10	3A	7C	F7	CD	50	F9	C3	D1	F8	CD	41	FF	FE	01	CA	29
FC20	F8	CD	60	FE	C3	19	FC	CD	DE	F8	2A	51	F7	4E	3E	55
FC30	77	BE	C4	43	FC	3E	AA	77	BE	C4	43	FC	71	CD	7C	F9
FC40	C3	2A	FC	F5	CD	68	F9	CD	77	F9	CD	4C	F9	CD	77	F9
FC50	F1	CD	50	F9	C9	CD	DE	F8	CD	D1	F8	CD	68	F9	CD	77
FC60	F9	2A	51	F7	7E	FE	20	DA	72	FC	FE	80	D2	72	FC	C3
FC70	74	FC	3E	2E	CD	60	FE	CD	7C	F9	3A	51	F7	E6	0F	CA
FC80	5B	FC	C3	5E	FC	21	51	F7	06	06	AF	77	05	C2	8B	FC
FC90	11	7C	F7	CD	16	F9	22	51	F7	CD	16	F9	22	53	F7	CD
FCA0	D1	F8	2A	51	F7	22	55	F7	EB	2A	53	F7	19	22	51	F7
FCB0	CD	6B	F9	2A	53	F7	EB	2A	55	F7	7B	2F	5F	7A	2F	57
FCC0	13	19	22	51	F7	CD	6B	F9	C3	D1	F8	3E	FF	CD	95	FD
FCD0	32	52	F7	32	5F	F7	3E	08	CD	95	FD	32	51	F7	32	5E
FCE0	F7	3E	08	CD	95	FD	32	54	F7	32	61	F7	3E	08	CD	95
FCF0	FD	32	53	F7	32	60	F7	3E	08	21	0C	FD	E5	2A	51	F7
FD00	CD	95	FD	77	CD	7C	F9	3E	08	C3	FD	FC	21	5F	F7	CD
FD10	6E	F9	21	61	F7	CD	6E	F9	C3	D1	F8	CD	DE	F8	AF	06
FD20	00	CD	E6	FD	05	C2	21	FD	3E	E6	CD	E6	FD	3A	52	F7
FD30	CD	E6	FD	3A	51	F7	CD	E6	FD	3A	54	F7	CD	E6	FD	3A
FD40	53	F7	CD	E6	FD	2A	51	F7	7E	CD	E6	FD	CD	7C	F9	C3
FD50	45	FD	3E	FF	CD	95	FD	32	52	F7	3E	08	CD	95	FD	32
FD60	51	F7	3E	08	CD	95	FD	32	54	F7	3E	08	CD	95	FD	32
FD70	53	F7	3E	08	CD	95	FD	2A	51	F7	BE	CA	8F	FD	F5	CD
FD80	68	F9	CD	77	F9	CD	4C	F9	CD	77	F9	F1	CD	50	F9	CD
FD90	7C	F9	C3	72	FD	C5	D5	0E	00	57	DB	01	5F	79	E6	7F
FDA0	07	4F	DB	01	BB	CA	A2	FD	E6	01	B1	4F	CD	DB	FD	DB
FDB0	01	5F	7A	B7	F2	D0	FD	79	FE	E6	C2	C4	FD	AF	32	57
FDC0	F7	C3	CE	FD	FE	19	C2	9D	FD	3E	FF	32	57	F7	16	09
FDD0	15	C2	9D	FD	3A	57	F7	A9	D1	C1	C9	F5	3A	5C	F7	47
FDE0	F1	05	C2	E1	FD	C9	C5	D5	F5	57	0E	08	7A	07	57	3E
FDF0	01	AA	D3	01	CD	07	FE	3E	00	AA	D3	01	CD	07	FE	0D
FE00	C2	EC	FD	F1	D1	C1	C9	F5	3A	5D	F7	C3	DF	FD	4D	E3
FE10	FB	43	87	FB	44	6A	FB	42	53	FA	47	C1	FA	50	E5	FA
FE20	58	99	F9	46	AD	FB	53	BE	FB	54	D0	FB	49	CB	FC	4F
FE30	1B	FD	56	52	FD	4A	06	FC	41	0D	FC	4B	19	FC	51	27

что даже профессиональные программисты при написании программ неминуемо делают ошибки, которые, к сожалению, обнаруживаются и могут быть исправлены только лишь при отладке. Причин появления ошибок в программах множество — от непонимания действия отдельных команд и неправильной настройки стека (такие ошибки характерны в основном для начинающих) до неверно составленного алгоритма. Пример отладки программы мы разберем после подробного описания возможностей МОНИТОРа.

МОНИТОР нашей микро-ЭВМ занимает в ПЗУ объем 2 Кбайт (с адреса F800H по FFFFH). Для работы МОНИТОРА необходимо также небольшое количество ячеек ОЗУ: для стека и хранения промежуточных результатов и данных. Адреса этой области памяти (рабочей области МОНИТОРа) — с F500H по F7FFH. В табл. 1 приведены коды МОНИТОРа.

При запуске МОНИТОРа с начального адреса F800H происходит настройка указателя стека, занесение начальных значений в рабочую область ОЗУ и настройка ППА, обслуживающего клавиатуру. После этого МОНИТОР производит «очистку» содержимого ОЗУ страницы и ОЗУ курсора дисплейного модуля, так как там при включении питания устанавливается произвольная информация. Далее на экран выводится следующее сообщение:

МИКРО/80 MONITOR.
>

Появление на экране угловой скобки говорит оператору о том, что он может набрать на клавиатуре какую-либо директиву (команду) из перечисленных в табл. 2.

Все директивы МОНИТОРа задают одной заглавной латинской буквой, но могут содержать дополнительно до трех параметров. Параметры записывают в виде шестнадцатиричных чисел или названия внутреннего регистра микропроцессора. Их набирают непосредственно после директивы и отделяют друг от друга запятыми. Символ «H» после шестнадцатиричных чисел опускают, можно также опускать и незначащие нули в левых разрядах чисел. При наборе директив с параметрами нельзя вставлять символ «пробел» ни между директивой и параметрами, ни между отдельными параметрами. Символом окончания ввода директивы или директивы с параметрами является символ «ВК».

Если директива введена верно, т. е. соблюдены все оговоренные выше условия, задано нужное количество параметров, и сами они заданы правильно, то МОНИТОР выполняет ее, если нет — на экране дисплея высвечивается знак «?» и вновь угловая скобка, «приглашающая» оператора повто-



Продолжение таблица 1

FE40	FC	4C	55	FC	48	85	FC	00	0A	2A	4D	69	6B	72	4F	2F
FE50	38	30	2A	20	4D	4F	4E	49	54	4F	52	0A	3E	00	0A	00
FE60	E5	C5	D5	F5	4F	C3	6C	FE	E5	C5	D5	F5	2A	5A	F7	11
FE70	01	F8	19	36	00	2A	5A	F7	79	FE	1F	CA	C2	FE	FE	08
FE80	CA	E9	FE	FE	18	CA	DF	FE	FE	19	CA	05	FF	FE	1A	CA
FE90	F6	FE	FE	0A	CA	16	FF	FE	0C	CA	C5	FE	7C	FE	F0	C2
FEA0	B2	FE	CD	EE	FF	B7	CA	AC	FE	CD	41	FF	CD	CB	FE	21
FEB0	00	E8	71	23	22	5A	F7	11	01	F8	19	36	80	F1	D1	C1
FEC0	E1	C9	CD	CB	FE	21	00	E8	C3	B4	FE	21	00	E8	11	00
FED0	E0	36	20	23	3E	00	12	13	7C	FE	F0	C8	C3	D1	FE	23
FEE0	7C	FE	F0	C2	B4	FE	CA	C5	FE	2B	7C	FE	E7	C2	B4	FE
FEF0	21	FF	EF	C3	B4	FE	11	40	00	19	7C	FE	F0	C2	B4	FE
FF00	26	E8	C3	B4	FE	11	C0	FF	19	7C	FE	E7	C2	B4	FE	11
FF10	00	08	19	C3	B4	FE	23	7D	B7	CA	2E	FF	FE	40	CA	2E
FF20	FF	FE	80	CA	2E	FF	FE	C0	CA	2E	FF	C3	16	FF	7C	FE
FF30	F0	C2	B4	FE	CD	EE	FF	B7	CA	C2	FE	CD	41	FF	C3	C2
FF40	FE	C5	D5	E5	06	00	0E	FE	16	08	79	D3	07	07	4F	DB
FF50	06	E6	7F	FE	7F	C2	63	FF	78	C6	07	47	15	C2	4A	FF
FF60	C3	44	FF	32	64	F7	1F	D2	6E	FF	04	C3	66	FF	78	FE
FF70	30	D2	86	FF	C6	30	FE	3C	DA	82	FF	FE	40	D2	82	FF
FF80	E6	2F	4F	C3	93	FF	21	E6	FF	D6	30	4F	06	00	09	7E
FF90	C3	C7	FF	DB	05	E6	07	FE	07	CA	C6	FF	1F	1F	D2	AB
FFA0	FF	1F	D2	B1	FF	79	F6	20	C3	C7	FF	79	E6	1F	C3	C7
FFB0	FF	79	FE	40	D2	C7	FF	FE	30	D2	C1	FF	F6	10	C3	C7
FFC0	FF	E6	2F	C3	C7	FF	79	4F	CD	DC	FF	21	64	F7	DB	06
FFD0	BE	CA	CE	FF	CD	DC	FF	79	E1	D1	C1	C9	11	00	08	1B
FFE0	7A	B3	C8	C3	DF	FF	20	18	08	19	1A	0D	1F	0C	3E	00
FFF0	D3	07	DB	06	E6	7F	FE	7F	C2	FD	FF	AF	C9	3E	FF	C9

Таблица 2

ДИРЕКТИВЫ МОНИТОРА

ДИРЕКТИВА	ПАРАМЕТРЫ	СИМВОЛ ОКОНЧАН. ВВОДА	НАЗНАЧЕНИЕ
			РАБОТА С ПАМЯТЬЮ
D	ADR1,ADR2	ВК	ПРОСМОТР СОДЕРЖИМОГО ОБЛАСТИ ПАМЯТИ В ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОМ ВИДЕ
L	ADR1,ADR2	ВК	ПРОСМОТР СОДЕРЖИМОГО ОБЛАСТИ ПАМЯТИ В СИМВОЛЬНОМ ВИДЕ
Q	ADR1,ADR2	ВК	ТЕСТИРОВАНИЕ ОБЛАСТИ ПАМЯТИ
F	ADR1,ADR2,D8	ВК	ЗАПИСЬ БАЙТА D8 ВО ВСЕ ЯЧЕЙКИ ОБЛАСТИ ПАМЯТИ
C	ADR1,ADR2,ADR1′	ВК	СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО ДВУХ ОБЛАСТЕЙ ПАМЯТИ
T	ADR1,ADR2,ADR1′	ВК	ПЕРЕСЫЛКА СОДЕРЖИМОГО ДАНОЙ ОБЛАСТИ В ДРУГУЮ
S	ADR1,ADR2,D8	ВК	ПОИСК БАЙТА D8 В ОБЛАСТИ ПАМЯТИ
M	ADR	ВК ИЛИ ПРОБЕЛ	ПРОСМОТР ИЛИ ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО ЯЧЕЙКИ (ЯЧЕЕК) ПАМЯТИ
			РАБОТА С МАГНИТОФОНОМ
O	ADR1,ADR2	ВК	ВЫВОД СОДЕРЖИМОГО ОБЛАСТИ ПАМЯТИ НА МАГНИТНУЮ ЛЕНТУ
V		ВК	СРАВНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ С СОДЕРЖИМЫМ ОБЛАСТИ ПАМЯТИ

рить набор директивы. При наборе директивы оператор имеет возможность исправить один или несколько неверно набранных символов: для этого нужно сдвинуть курсор назад по строке (клавиша «←») и повторить набор символов.

Теперь рассмотрим подробно назначение директив МОНИТОРа.

Директивы работы с памятью.

Директива «D» позволяет просмотреть на экране дисплея содержимое области памяти, выдаваемое в виде двухразрядных шестнадцатиричных чисел, представленных в форме таблицы (такой, например, как табл. 1). После заполнения последней строки вся предыдущая информация с экрана стирается, и дальнейший ее вывод продолжается вновь с первой строки. Приостановить вывод информации на экран можно в любой момент, нажав произвольную клавишу на клавиатуре дисплея. После того, как клавиша будет отпущена, вывод информации продолжится. Старшие и младшие адреса области памяти задают двумя параметрами ADR1 и ADR2 соответственно.

По директиве «L» на экран дисплея выводится таблица, похожая на ту, что формируется по директиве «D». Отличие состоит в том, что вместо шестнадцатиричных чисел на экран выводятся алфавитно-цифровые символы, коды которых соответствуют содержимому ячеек памяти. Если в ячейке хранится код, не соответствующий ни одному из символов (таблица кодов символов приведена в статье «Радио» № 8, 1983 г.), то в данной позиции таблицы будет отображаться символ (.) — «точка».

Директива «M» позволяет просматривать и при необходимости изменять содержимое одной или нескольких ячеек памяти. После набора директивы и нажатия на клавишу «ВК» на экран дисплея будет выведено двухразрядное шестнадцатиричное число — содержимое ячейки памяти по адресу ADR, а курсор устанавливается справа от него. Оператор может набрать новое значение, которое после нажатия на клавишу «пробел» будет занесено в ячейку, а на экран дисплея будут выведены адрес следующей ячейки памяти и ее содержимое. Оператор может изменить содержимое и этой ячейки или же оставить его без изменения и перейти к очередной ячейке, еще раз нажав на клавишу «пробел». Если оператору больше не нужны «услуги» этой директивы, он должен нажать на клавишу «ВК», после чего на экране появится сообщение МОНИТОРа о готовности к приему новых директив.

Директива «F» позволяет во все ячейки заданной области памяти записать одинаковые коды, значение которых равно D8.

Продолжение таблица 2

I		ВК	ВВОД ИНФОРМАЦИИ С МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ
			ЗАПУСК И ОТЛАДКА ПРОГРАММ
J	ADR	ВК	ЗАПУСК ПРОГРАММЫ С ЗАДАННОГО АДРЕСА
X		ВК	ПРОСМОТР СОДЕРЖИМОГО ВНУТРЕННИХ РЕГИСТРОВ МИКРОПРОЦЕССОРА
X	R	ПРОБЕЛ	ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖИМОГО ВНУТРЕННЕГО РЕГИСТРА МИКРОПРОЦЕССОРА
B	ADR	ВК	ЗАДАНИЕ АДРЕСА ОСТАНОВА ПРИ ОТЛАДКЕ
G	ADR	ВК	ЗАПУСК ПРОГРАММЫ В ОТЛАДОЧНОМ РЕЖИМЕ
P	ADR1,ADR2,D8	ВК	ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ ЦИКЛИЧЕСКИ РАБОТАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
START*	ADR	ВК	ЗАДАНИЕ АДРЕСА НАЧАЛА РАБОТЫ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ
DIR.-*	ДИРЕКТИВА (НЕОБЯЗАТЕЛЬНО)	ВК	ЗАПУСК ЦИКЛИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ В ОТЛАДОЧНОМ РЕЖИМЕ
			СПРАВОЧНЫЕ ДИРЕКТИВЫ
H	D16,D16	ВК	ВЫВОД НА ЭКРАН СУММЫ И РАЗНОСТИ ЗАДАННЫХ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНЫХ ЧИСЕЛ
A	СИМВОЛ	ВК	ВЫВОД КОДА СИМВОЛА НА ЭКРАН
K		ВК	ВЫВОД СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ НА ЭКРАН (ОКОНЧАНИЕ РЕЖИМА УС-А)

* – СООБЩЕНИЯ МОНИТОРА В ОТВЕТ НА ДИРЕКТИВУ P. В ДИРЕКТИВЕ P ПАРАМЕТРЫ ADR1, ADR2, D8 СООТВЕТСТВЕННО ОПРЕДЕЛЯЮТ ПЕРВЫЙ АДРЕС ОСТАНОВА, ВТОРОЙ АДРЕС ОСТАНОВА, И ЧИСЛО ПРОХОДОВ ЧЕРЕЗ ВТОРОЙ АДРЕС ОСТАНОВА.

R – ОБОЗНАЧЕНИЕ ОДНОГО ИЗ ВНУТРЕННИХ РЕГИСТРОВ МИКРОПРОЦЕССОРА: A,B,C,D,E,F,H,L,S.

ОБОЗНАЧЕНИЯ

D16 – ЧЕТЫРЕХРАЗРЯДНОЕ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОЕ ЧИСЛО
D8 – ДВУХРАЗРЯДНОЕ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНОЕ ЧИСЛО
ADR1 – ЧЕТЫРЕХРАЗРЯДНЫЙ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНЫЙ АДРЕС НАЧАЛА ОБЛАСТИ ПАМЯТИ
ADR2 – ЧЕТЫРЕХРАЗРЯДНЫЙ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНЫЙ АДРЕС КОНЦА ОБЛАСТИ ПАМЯТИ
ADR1′ – ЧЕТЫРЕХРАЗРЯДНЫЙ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНЫЙ АДРЕС НАЧАЛА ВТОРОЙ ОБЛАСТИ ПАМЯТИ
ADR – ЧЕТЫРЕХРАЗРЯДНЫЙ ШЕСТНАДЦАТИРИЧНЫЙ АДРЕС ЯЧЕЙКИ ПАМЯТИ

С помощью директивы «T» можно переслать (скопировать) содержимое из одной области памяти в другую, начальный адрес которой задают параметром ADR1′.

По директиве сравнения содержимого двух областей памяти «C» происходит последовательное побайтовое сравнение содержимого их ячеек. При обнаружении несоответствия на экран дисплея выводятся адрес ячейки из первой области памяти, содержимое этой ячейки и содержимое соответствующей ячейки из второй области.

Воспользовавшись директивой поиска байта в пределах заданной области памяти «S» можно провести последовательное сравнение содержимого ячеек памяти и заданного в виде параметра двухразрядного шестнадцатиричного числа (байта). В результате на экран дисплея будут выведены адреса ячеек памяти, в которых будут обнаружены байты, равные заданному.

Для тестирования оперативной памяти предусмотрена специальная директива «Q», параметры которой определяют начальный и конечный адреса проверяемой области памяти. По окончании работы теста содержимое ячеек проверяемой области памяти не изменяется. В случае обнаружения ошибки на экране дисплея высветятся адрес неисправной ячейки, ее содержимое и эталонный байт, который должен был находиться в этой ячейке, если бы она была исправна. Этот тест предназначен только лишь для быстрой предварительной проверки работоспособности ОЗУ и не позволяет обнаруживать все виды ошибок.

ДИРЕКТИВЫ ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ

Директивы этой группы служат для организации записи или считывания информации с магнитофона. Желательно, чтобы магнитофон имел счетчик ленты, по которому оператор мог бы отметить начало записи для последующего ее быстрого поиска.

Директива «O» записи на ленту содержит параметры, указывающие на границы области памяти, откуда будет выводится информация. При этом на ленту будут последовательно записаны:

00H
00H
.....
00H } 256 байт 00H (начальный пропуск),

E6H — байт синхронизации,

ADR1(МЛ) — младший байт начального адреса,

ADR1(СТ) — старший байт начального адреса,

ADR2(МЛ) — младший байт конечного адреса,

ADR2(СТ) — старший байт конечного адреса области памяти и далее информационные байты, число которых зависит от размера заданной области памяти.

После набора директивы включают магнитофон в режим записи и пускают лентопротяжный механизм. После нажатия на клавишу «ВК» дисплея начнется запись информации на магнитную ленту.

Для того чтобы используемая нами скорость записи (1500 бит/с) могла быть установлена независимо от тактовой частоты микропроцессора, предусмотрена возможность подстройки длительности временной задержки в подпрограмме обслуживания магнитофона заданием значения константы, помещаемой в ОЗУ. Для нее отведена ячейка памяти с адресом FF5DH. Таким образом, перед началом операции записи информации на магнитофон в эту ячейку с помощью директивы «M» МОНИТОРА необходимо занести соответствующую константу, десятичное значение которой рассчитывают по формуле:

$$\text{константа} = 40\,\frac{F_{\text{такт}}}{2},$$

где $F_{\text{такт}}$ — в МГц, 40 — десятичное число.

Перед записью в память это значение необходимо перевести в шестнадцатиричную форму.

(Окончание следует)

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ



ПРОГРАММАТОР ДЛЯ ДИАПРОЕКТОРА

В настоящее время в клубах и дискотеках наряду с цветомузыкальными и светодинамическими установками все большей популярностью пользуются аудио-визуальные диапроекционные комплексы. Они позволяют, например, создавать полиэкранные программы с параллельной проекцией на экран нескольких слайдов.

Для многих случаев цветомузыкальной практики весьма интересен прием последовательной проекции слайдов с двух (или более) автоматических диапроекторов на одну и ту же зону экрана в режиме «наплыва». Суть этого приема состоит в том, что изображение одного слайда на экране медленно угасает и одновременно на его месте также медленно возникает изображение очередного. Иными словами, каждое последующее изображение на экране как бы вытесняет предыдущее, причем общая яркость экрана почти не изменяется.

При специально подобранной последовательности слайдов получается впечатляющая динамическая картина, близкая по воздействию к киноизображению, кадры которого плавно сменяются в течение 1...30 с. Например, на изображении морского пейзажа плавно появляются облака или солнце; можно показать, как распускается цветок. Лица одних людей могут плавно переходить в лица других, а также «молодеть» и «стариться» на глазах.

Интересно смотрится переход негативного изображения черно-белого слайда в позитивное, а затем в цветное. Исчезновение и появление на экране предметов и людей, изменение цветового тона, замещение всего изображения цветным фоном либо плавный уход его в темноту — это далеко не полный перечень применений «наплыва». Естественно, процесс подборки слайдов для фильма требует художественного такта, учета колорита и композиции взаимозаменяющихся изображений.

Для реализации «наплыва» используют устройства, управляющие работой диапроекторов,— программаторы. Ниже описан один из простых вариантов такого программатора, рассчитанного на совместную работу с двумя диапроекторами «Протон». Он обеспечивает изменение яркости проекционной лампы одного диапроектора обратно пропорционально яркости лампы другого по сигналу с пульта оператора. После полного погасания проекционной лампы диапроектора у него происходит смена слайда автоматически или по сигналу с пульта. Лишь после смены слайда начинает увеличиваться яркость свечения лампы.

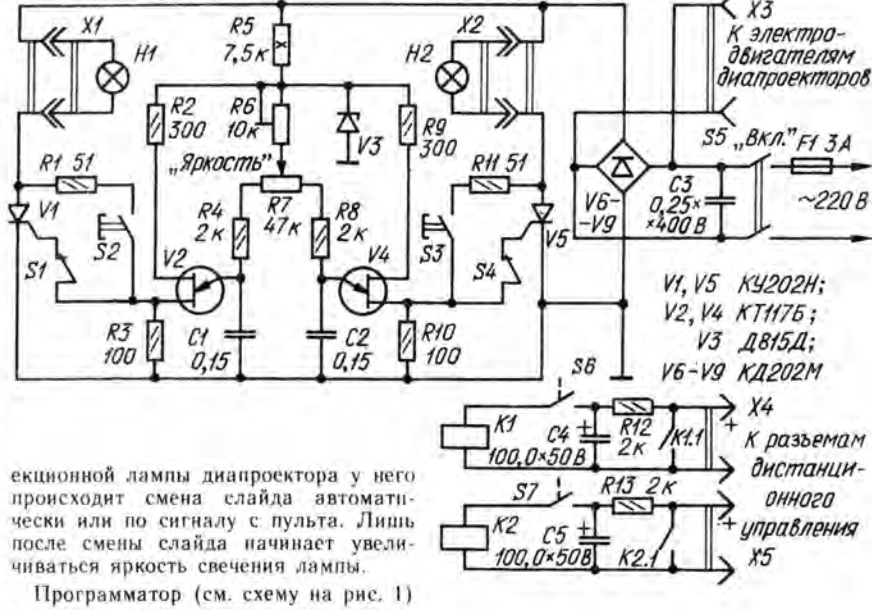
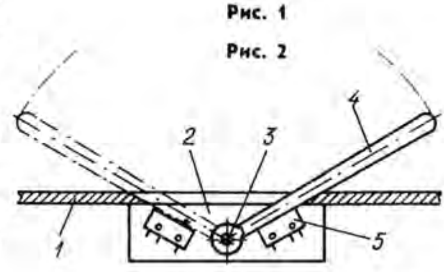


Рис. 1

Программатор (см. схему на рис. 1) состоит из двух тринисторных управляемых регуляторов мощности и двух узлов, управляющих сменой слайдов. Проекционные лампы H1 и H2 диапроекторов включены через разъемы X1 и X2 последовательно с тринисторами V1 и V5. Тринисторные регуляторы питаются от сети через диодный мост V6—V9. Метод управления тринисторами — фазо-импульсный. Генераторы управляющих импульсов одинаковы и собраны на однопереходных транзисторах V2, V4. Яркость свечения проекционных ламп диапроекторов зависит от фазы импульсов генератора относительно напряжения сети. Фаза, в свою очередь, зависит от положения движка переменного резистора R7, жестко связанного с рукояткой управления яркостью на пульте.

Конструкция узла управления яркостью схематически показана на рис. 2. К лицевой панели 1 программатора изнутри прикреплен кронштейн 2, на котором смонтированы переменный резистор 3 (R7 по схеме) и два кнопочных переключателя 5 (S6, S7). Переключение происходит в конце хода рукоятки 4, укрепленной на валу переменного резистора. В среднем положении рукоятки 4, соответствующем среднему положению движка резистора R7, яркость обеих ламп одинакова. При перемещении рукоятки управления от среднего положения яркость одной лампы уменьшается, а другой — увеличивается (при смещении движка резистора R7 вправо по схеме яркость лампы H2 увеличивается). В крайнем

Рис. 2



положении рукоятка нажимает на одну из кнопок 5, включающую узел, управляющий сменой слайда на том или ином диапроекторе.

Этот узел предназначен для того, чтобы независимо от длительности нажатия на кнопку S6 или S7 в диапроекторе сменился только один слайд. Времязадающий конденсатор C4 (или C5, см. схему) постоянно заряжен через резистор R12 (R13) от источника питания диапроектора. При нажатии на кнопку S6 конденсатор C4 разряжается на обмотку реле K1, и оно срабатывает на 0,5 с. Контактами K1.1 реле замыкает цепь в механизме смены слайдов диапроектора. Аналогично меняется слайд в другом диапроекторе при нажатии на кнопку S7. Таким образом, смена слайда происходит только в том диапроекторе, лампа которого погашена.

Корпус программатора размерами 250×210×100 мм выполнен из листового дюралюминия толщиной 2 мм. На верхней панели размещены сетевой выключатель, рукоятка управления яркостью ламп диапроекторов и два пульта дистанционного управления, входящие в комплект диапроекторов. В этих пультах нужно сделать отводы от контактов кнопки смены слайдов «Вперед» и подключить их согласно схеме. На передней панели расположены выключатели ламп S1, S4 и кнопки импульсного включения ламп S2, S3 (расширяющие возможности программатора). На заднюю панель устройства вынесены держатель предохранителя F1, сетевой разъем и разъемы для подключения программатора к диапроекторам.

Из-за того, что блок питания программатора бестрансформаторный, необходимо при изготовлении устройства принять меры по обеспечению его электробезопасности (см. статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 9, с. 55).

В диапроекторах «Протон» необходимы следующие переделки: на заднюю стенку диапроектора устанавливают четырехконтактный разъем, к которому припаивают два провода от лампы и два провода питания диапроектора.

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ, кроме R5 — ПЭВ. Подстроечный резистор R6 — СПО-0,5. Переменный резистор R7 — СП3-12А; он может быть и другого номинала, но обязательно группы А. Конденсаторы C1, C2 — КМ-5, C3 — МБМ, C4, C5 — К50-6. Реле K1, K2 — РЭС10, паспорт РС4. 524.305. Можно использовать и другие реле, имеющие напряжение срабатывания не более 50 В. Тринисторы КУ202Н можно заменить на КУ201К, КУ201Л, КУ202К—КУ202М. Диоды V6—V9 — любые, рассчитанные на прямой ток не менее 3 А и обратное напряжение не ниже 300 В.

Налаживание устройства начинают с проверки наличия пульсирующего напряжения питания на стабилитроне V3. Это удобно сделать с помощью осциллографа, при этом необходимо соблюдать осторожность, так как корпус осциллографа будет находиться под напряжением сети. Затем устанавливают движок резистора R7 в среднее положение и, если необходимо, подбирают один из резисторов R4 или R8 таким, чтобы яркость ламп H1 и H2 была одинакова. Фиксируют рукоятку управления на оси резистора R7. Перемещают рукоятку в одно крайнее положение, а затем в другое, и резистором R6 регулируют накал ламп так, чтобы их свечение начиналось при повороте рукоятки на 15° от упора. Если яркость ламп будет изменяться рывками, нужно уменьшить номинал резистора R5.

При распайке отводов от кнопок «Вперед» пультов дистанционного управления важно не перепутать полярность напряжения на конденсаторах C4, C5. Номинал резисторов R12, R13 должен быть таким, чтобы механизм смены слайдов в диапроекторах не срабатывал ни при каких условиях, если не замкнуты контакты K1.1 или K2.1.

В заключение следует отметить, что восприятие слайдфильма во многом зависит от выбора музыкального сопровождения, момента смены слайдов, ее скорости и плавности. Поэтому оператор, кроме приобретения навыка в управлении программатором, должен обладать определенной музыкальностью. Для чистоты эффекта «наплыва» экран, на который проецируют слайды, следует окантовать черным светопоглощающим материалом, иначе будут заметны несовпадения краев изображения слайдов.

Интересный эффект, по восприятию близкий к цветомузыкальному, можно получить при демонстрации с программатором слайдов с абстрактными изображениями. Здесь особое внимание следует уделить выбору музыкального сопровождения и характеру работы на программаторе. Такие слайды нетрудно изготовить обычной фотосъемкой цветных структур или рисованием спиртовыми или цапон-лаками на прозрачной пленке.

А. ШУМИЛОВ,
А. АНДРЕЕВ

г. Казань



МДП-ТРАНЗИСТОРЫ В УСИЛИТЕЛЯХ НЧ

Известно, что применение мощных полевых транзисторов с изолированным затвором (МДП-транзисторы) в выходных каскадах усилителей мощности позволяет резко снизить нелинейные и динамические искажения. Некоторые специфические особенности построения таких усилителей в журнале «Радио» уже рассматривались [1], поэтому в предлагаемой вниманию читателей статье остановимся только на некоторых не нашедших освещения в журнале вопросах схемотехники выходных каскадов усилителей НЧ с использованием МДП-транзисторов.

Упрощенные схемы возможных вариантов включения полевых транзисторов в выходных каскадах показаны на рис. 1, а—д. Для выявления наиболее целесообразного сочетания этих вариантов в двухтактном выходном каскаде воспользуемся соотношениями, связывающими их выходное напряжение $U_н$ с управляющим током I_0, сопротивлением нагрузки $R_н$, крутизной транзистора S и сопротивлениями резисторов R и r в цепи его затвора. Для рассматриваемых вариантов эти зависимости соответственно имеют вид: $U_н = I_0R_н(1+SR)$; $U_н = I_0R_нSR$; $U_н = I_0R_нR(1+Sr)/(r+R+SR_нr) \approx I_0R_нSR/(1+SR_н)$ (при $R_н \ll R \ll r$); $U_н = SR_н(U_{пит} - I_0R)/(1+SR_н)$; $U_н = SR_н(U_{пит} - I_0R)/(1+SR_н) + I_0R_н/$

$/(1+SR_н)$. Нетрудно видеть, что хорошо стыкуются друг с другом варианты по схемам на рис. 1, а и б. При типовом значении крутизны транзисторов КП904А, равном 250 мА/В, и сопротивлении в цепи затвора R, равном 20 кОм, зависимости их выходных напряжений от токов управления и сопротивления нагрузки фактически одинаковы (с точностью до 0,02%). В результате при равных значениях крутизны используемых полевых транзисторов построенный по этим схемам выходной каскад оказывается практически симметричным.

Следует отметить, что симметрию плеч выходного каскада можно улучшить и увеличением сопротивлений в цепях затворов полевых транзисторов. Однако в этом случае возрастает постоянная времени указанных цепей, вследствие чего увеличивается вероятность появления динамических искажений. Учитывая это обстоятельство и принимая во внимание, что емкость затвор — исток транзистора КП904А составляет 200 пФ при использовании таких схем, сопротивление в цепи затвора транзисторов рекомендуется ограничивать величиной 20 кОм. К недостаткам рассмотренного выходного каскада следует отнести необходимость использования в нем транзисторов с возможно более близкими значениями крутизны (от этого зависит симметрия каскада) и довольно большие нелинейные искажения (около 5%).

Наилучшие показатели усилителей мощности могут обеспечить выходные каскады, построенные по схемам, приведенным на рис. 1, г и д. Так же, как и каскады, собранные по схемам на рис. 1, а и б, при типовых значениях крутизны полевого транзистора S=250 мА/В и сопротивлении резистора в цепи затвора R=20 кОм они имеют практически одинаковые зависимости выходного напряжения от тока управления и сопротивления нагрузки, причем с увеличением крутизны точность их совпадения увеличивается. В результате улучшается симметрия плеч выходного двухтактного каскада и снижаются вносимые им нелинейные искажения.

Рис. 1

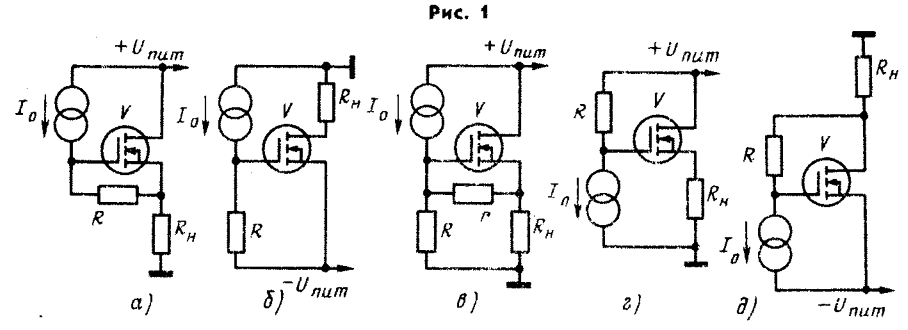
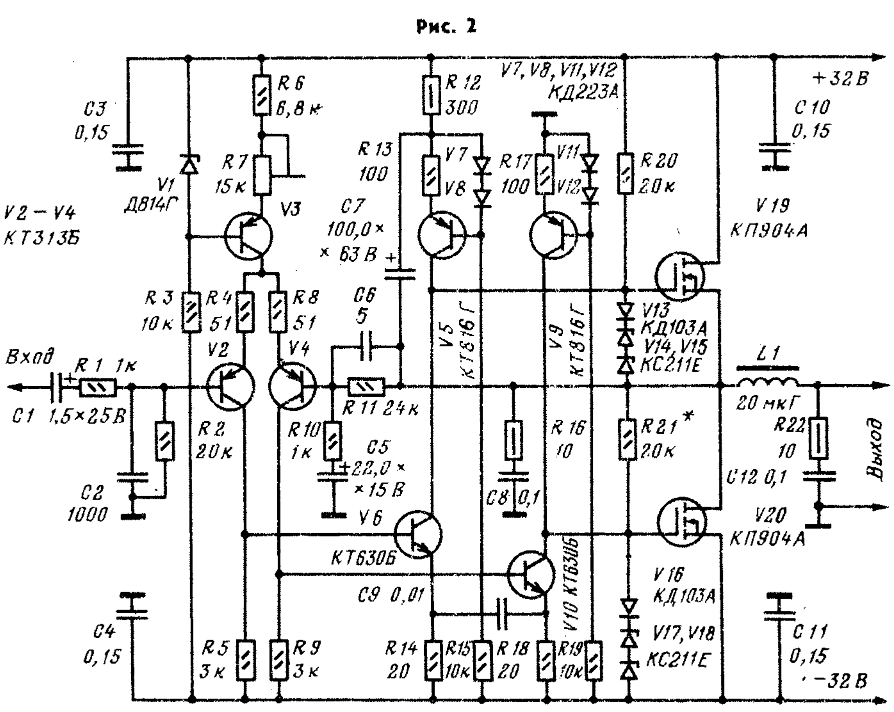


Рис. 2

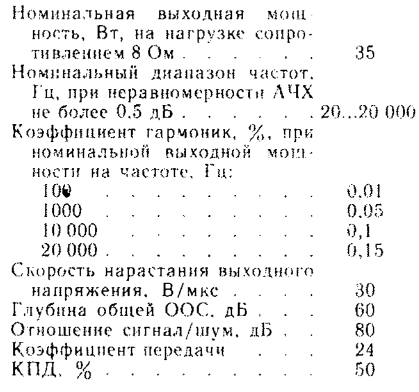


Необходимо отметить, что каждое из устройств по схемам на рис. 1, г и д охвачено глубокой местной ООС. В первом случае это последовательная ООС по току (нагрузка включена в цепь истока), во втором — параллельная по напряжению (резистор R включен между стоком и затвором транзистора). По этой причине каскады вносят небольшие искажения (при разомкнутой цепи общей ООС — примерно 0,5%). Симметрия построенного на их основе выходного двухтактного каскада меньше, чем при использовании других, показанных на рис. 1 устройств, зависит от разброса значений крутизны работающих в нем транзисторов.

Что же касается варианта по схеме на рис. 1, в, то его использование в двухтактном выходном каскаде нецелесообразно.

Пример применения схемных решений по рис. 1, г и д в выходном каскаде усилителя мощности НЧ приведен в [2]. Вниманию читателей предлагается полная схема усилителя мощности с таким выходным каскадом на отечественной элементной базе [3, 4].

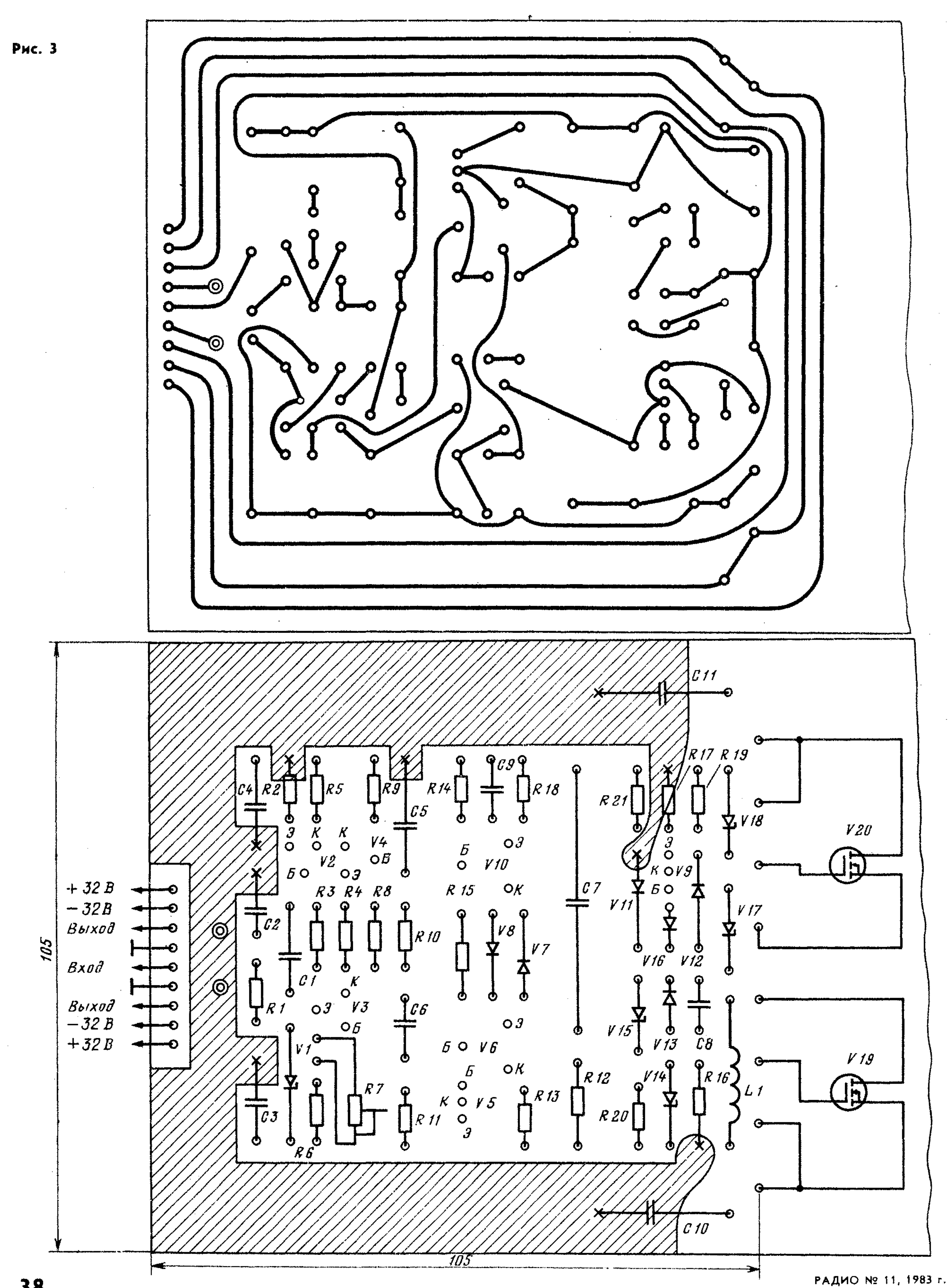
Принципиальная схема усилителя показана на рис. 2. Его основные технические характеристики следующие:



Номинальная выходная мощность, Вт, на нагрузке сопротивлением 8 Ом	35
Номинальный диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ не более 0,5 дБ	20...20 000
Коэффициент гармоник, %, при номинальной выходной мощности на частоте, Гц:	
100	0,01
1000	0,05
10 000	0,1
20 000	0,15
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	30
Глубина общей ООС, дБ	60
Отношение сигнал/шум, дБ	80
Коэффициент передачи	24
КПД, %	50

Первый каскад усилителя мощности представляет собой дифференциальный усилитель на транзисторах V2, V4 с источником тока на транзисторе V3. Выходные сигналы дифференциального каскада усиливаются транзисторами

Рис. 3



+32 В
−32В
Выход
Вход
Выход
−32 В
+32 В
105
105
C11
C10
R17 R19
V20
V19
L1



V6 и V10 и поступают на выходной каскад усилителя, выполненный на полевых МДП-транзисторах V19, V20. Источники тока на транзисторах V5, V9 выполняют функции активной нагрузки каскадов на транзисторах V6, V10. Ток покоя выходного каскада устанавливают резистором R7. Для улучшения раскачки выходных транзисторов в усилительных каскадах на транзисторах V5, V6 и V9, V10 введена вольтодобавка. Диоды V13, V16 и стабилитроны V14, V15, V17, V18 защищают затворы МДП-транзисторов от пробоя и ограничивают выходной ток при коротком замыкании в цепи нагрузки. Асимметрию плеч выходного каскада при разных значениях крутизны полевых транзисторов устраняют подбором резистора R21. Для исключения самовозбуждения усилителя вследствие склонности МДП-транзисторов к генерации в высокочастотном диапазоне нагрузка подключена к выходу усилителя через фильтр R16C8L1R22C12, источник питания зашунтирован конденсаторами C3, C4 и C10, C11, между эмиттерами транзисторов V6, V10 включен конденсатор C9, резистор R11 зашунтирован конденсатором C6. Во избежание перегрузки усилителя сигналами, частота которых более 20 кГц, диапазон усиливаемых им частот ограничен соответствующим выбором емкости конденсаторов C1, C2, C5, которая, кстати, не должна отличаться по указанной на схеме более чем на 30%.

Конструкция и детали. Детали усилителя смонтированы на печатной плате (рис. 3), изготовленной из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм. Фольга со стороны установки деталей (выделена штриховкой) использована в качестве общего провода. Крестиками обозначены места припайки к ней выводов соответствующих деталей, двумя концентрическими окружностями — отверстия, через которые пропущены проволочные перемычки, соединяющие ее с печатными проводниками на другой стороне платы.

Полевые транзисторы V19, V20 установлены на ребристых теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности около 500 см^2, которые, в свою очередь, закреплены на плате усилителя. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ, подстроечного резистора СП3-5, электролитических конденсаторов К50-3 (C1, C5), К50-22 (C7) и керамических конденсаторов КМ-5б. В качестве катушки L1 использован стандартный дроссель Д-2,4 с индуктивностью 20 мкГ.

Кроме указанных на схеме, в первом каскаде усилителя (V2-V4) могут работать транзисторы КТ313А, КТ208К, КТ209К. Для дифференциального каскада желательно подобрать пару экземпляров с близкими параметрами. Вместо транзисторов КТ630Б (они тоже должны быть с близкими параметрами) можно использовать транзисторы КТ630А или КТ605 с любым буквенным индексом, вместо КТ816Г — КТ814Г, КТ816В (V5) и КТ814В, КТ814Г (V9), вместо КП904А — КП904Б. Допустима замена стабилитронов КС211Е на КС212Е, КС213Е, диодов КД103А — на Д223 с любым буквенным индексом или КД522А. Функции диодов КД223А могут выполнять диоды КД103А.

Усилитель хорошо подавляет синфазные помехи и может работать от нестабилизированного источника питания, однако более предпочтителен стабилизированный источник.

Налаживание усилителя сводится к установке (подстроечным резистором R7) тока покоя транзисторов выходного каскада (в пределах 50...200 мА), при котором искажения типа ступенька отсутствуют. Делать это необходимо после 10...15-минутного прогрева усилителя с подключенной нагрузкой в реальных условиях охлаждения выходного каскада. Следует учесть, что при включении налаженного усилителя после перерыва в работе ток покоя в первый момент будет значительно большим (сквозной ток полевых транзисторов может достигать 1А и более). Однако бояться этого не следует — через 1...2 мин он снизится до значения, установленного при регулировке, и в дальнейшем изменяться практически не будет (такое саморегулирование выходного каскада обусловлено действием ООС по температуре кристалла МДП-транзисторов).

Возможное самовозбуждение усилителя устраняют включением между коллектором транзистора V5 и точкой соединения конденсатора C6 с резистором R11 (на плате) дополнительного конденсатора емкостью около 200 пФ. Следует, однако, учесть, что это приведет к почти двойному увеличению коэффициента гармоник на частотах 10...20 кГц (из-за нарушения симметрии выходного каскада, вызванного паразитными емкостями полевых транзисторов на этих частотах). Снизить искажения в подобном случае можно увеличением в 8...10 раз тока покоя транзисторов предоконечного каскада и одновременным уменьшением во столько же раз сопротивлений резисторов в цепях затворов полевых транзисторов. Делать это, однако, не рекомендуется, так как при таком токе покоя мощность, рассеиваемая транзисторами предоконечного каскада, возрастает примерно до 10 Вт. Лучше примириться с увеличением искажений, тем более, что на высоких частотах они малозаметны.

Радикальное снижение искажений в области этих частот возможно при использовании в выходном каскаде комплементарных пар мощных МДП-транзисторов [5].

С. БОРИСОВ

г. Мытищи Московской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ильин В., Яцковский Р.** Полевые транзисторы в выходном каскаде усилителя мощности. — Радио, 1983, № 2, с. 54—55.
2. **Evans A. D., Hoffman D., Oxner E. X., Heinrer W., Shaeffer L.** Higher power ratings extend V-MOS FETs dominion. — Electronics, 1978, June, No. 22, p. 105—112.
3. Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Справочник. Под ред. Б. Л. Перельмана. — М.: Радио и связь, 1981.
4. Полупроводниковые приборы. Транзисторы. Справочник. Под ред. Н. Н. Горюнова. — М.: Энергия, 1982.
5. **Васильев В. А.** Зарубежные радиолюбительские конструкции. — М.: Радио и связь, 1982.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ОБ УСТАНОВКЕ ОКСИДНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ К50-6

Не многие радиолюбители знают, что оксидным конденсаторам К50-6 свойственна значительная гальваническая связь между одной из обкладок и металлическим корпусом. Эта их особенность приводит иногда к неработоспособности собранного устройства при полной исправности всех его элементов. Такое может произойти, например, если несколько оксидных конденсаторов, включенных в различные цепи аппарата, закрепить общей металлической скобой так, что корпусы их будут электрически соединены.

Для того чтобы избежать этих неприятностей, лучше всего при монтаже оксидных конденсаторов всегда изолировать их корпусы от токоведущих деталей устройства.

М. ЕРМАКОВ

г. Рязань



РАДИОТРАКТ ДЛЯ МИКРОКАССЕТНОЙ МАГНИТОЛЫ

Вниманию радиолюбителей предлагается описание высокочастотного тракта приемника с электронной настройкой и электронным переключением диапазонов. Низкое напряжение питания, малые габариты, а также возможность размещения на некотором удалении от органов управления позволяют использовать его в качестве радиоприемного тракта микрокассетной магнитолы.

Радиотракт (рис. 1) состоит из блока входных и гетеродинных контуров A2 и четырех функционально законченных узлов (модулей): УКВ (A1), усилителя ПЧ (A3), стабилизатора напряжения 1,5 В (A4) и преобразователя напряжения (A5).

Основные технические характеристики

Диапазоны принимаемых частот, МГц:	
ДВ	0,15...0,405
СВ	0,525...1,605
УКВ	66...73
Реальная чувствительность, мкВ, со входа:	
модуля УКВ при отношении сигнал/шум 26 дБ	
преобразователя частоты в диапазоне (на частоте):	
СВ (1 МГц)	2,5
ДВ (250 кГц)	4
Выходное напряжение, мВ	50

Система АРУ обеспечивает изменение выходного напряжения не более чем на 8 дБ при изменении входного напряжения от уровня номинальной чувствительности до 10...15 мВ.

Радиотракт питается от источника напряжением 4,5 В. Приведенные выше параметры сохраняются при изменении напряжения питания от 3 до 6 В, а работоспособность — при снижении его до 2,5 В.

Рис. 1

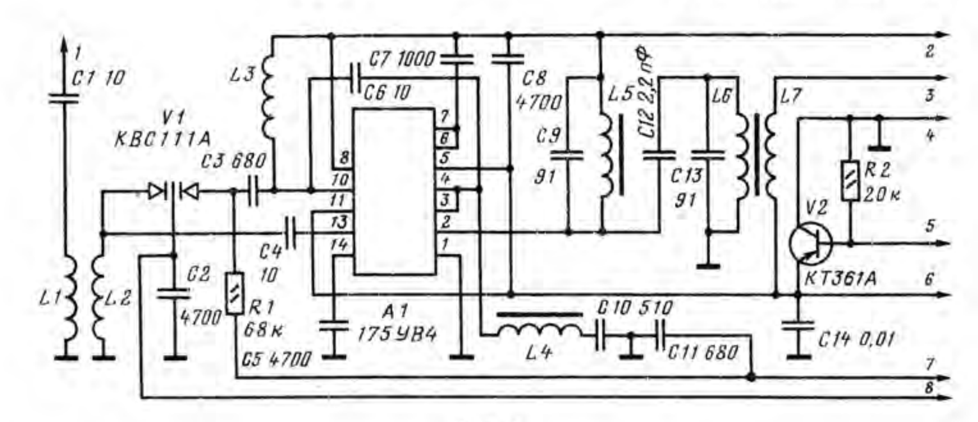


Рис. 2

Принципиальная схема модуля УКВ показана на рис. 2. Входной контур, связанный с антенной через катушку связи L1 и конденсатор C1, перестраивается по диапазону левой (по схеме) секцией варикапной матрицы V1. Правая секция через конденсатор C3 подключена к катушке гетеродинного контура L3. Гетеродин и преобразователь частоты выполнены на микросхеме A1. Входной сигнал подводится к ней через конденсатор C4, конденсатор C6 включен в цепь обратной связи гетеродина. Напряжение ПЧ (10,7 МГц) выделяется фильтром L5C9C12L6C13 и через катушку связи L7 поступает на выход модуля. Контур L4C10 — режекторный, частота режекции 10,7 МГц.

Напряжение АПЧ поступает на варикап V1 через вывод 7, соединенный (см. рис. 1) с выходом частотного детектора модуля усилителя ПЧ. Электронную коммутацию УКВ диапазона осуществляет транзистор V2. При отсутствии управляющего напряжения (на выводе 5) транзистор насыщен, и напряжение на его эмиттере не превышает 0,6 В, что недостаточно для нормальной работы гетеродина. В результате его колебания срываются, и потребляемый модулем ток снижается до 1 мА. При подаче управляющего напряжения 1,5 В (оно поступает через резистор сопротивлением 10 кОм) напряжение на эмиттере транзистора V2 возрастает до 1,65 В и гетеродин самовозбуждается. Напряжение ПЧ, выделенное фильтром L5C9C12L6C13, поступает на выход модуля (вывод 3). Появляющееся в этом случае на выводе 6 напряжение 1,65 В используется для переключения усилителя ПЧ в режим усиления и детектирования ЧМ сигнала.

Блок контуров (рис. 3) включает в себя магнитную антенну W1, обмотки которой

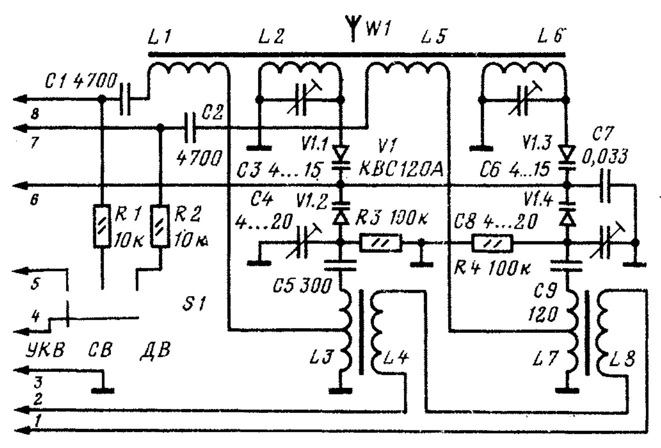


Рис. 3

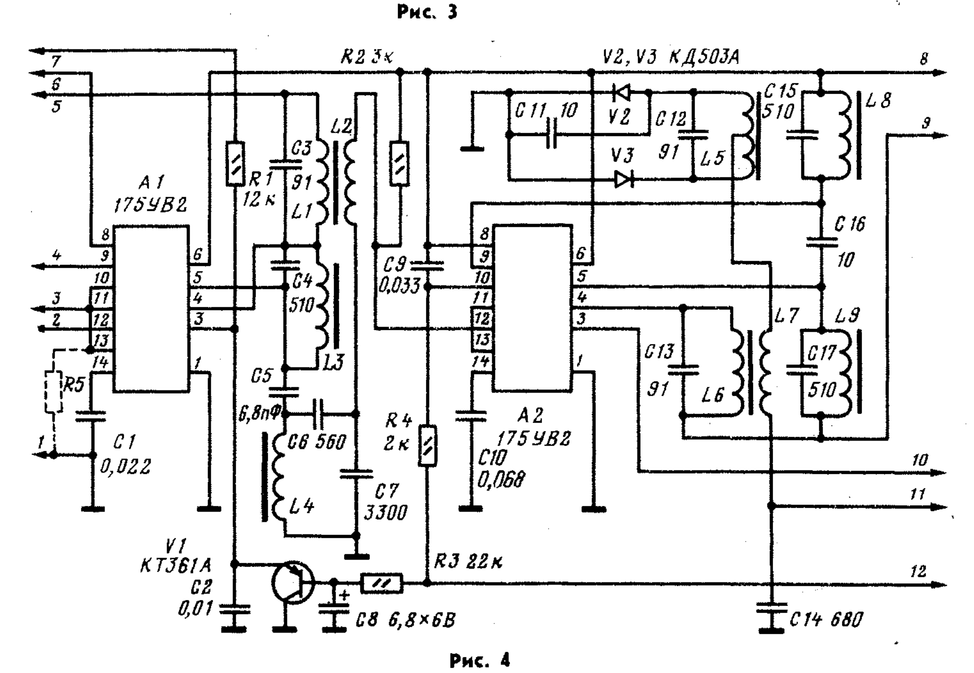


Рис. 4

выполняют и функции катушек входных контуров диапазонов ДВ, СВ, гетеродинные контуры этих диапазонов и переключатель S1.

Как видно из схемы, варикапы матрицы V1 постоянно подключены к соответствующим катушкам и одновременно перестраивают контуры ДВ и СВ диапазонов. Это позволило существенно упростить коммутацию и вынести её из высокочастотных цепей радиотракта. При такой коммутации отпала необходимость и в замыкании накоротко катушек неработающих диапазонов, уменьшающем добротность катушек включенных контуров. При одновременной перестройке частоты настройки контуров ДВ и СВ диапазонов весьма сильно отличаются друг от друга, что существенно уменьшает взаимное влияние контуров при достаточно близком (принимая во внимание малогабаритность устройства) размещении катушек на коротком стержне магнитной антенны. Сигнал неработающего диапазона на смеситель не попадает из-за малой проходной емкости закрытого транзистора на его входе (подробнее об этом см. далее).

Принципиальная схема модуля усилителя ПЧ приведена на рис. 4. Он содержит преобразователь частоты АМ сигналов, совмещенный тракт усиления ПЧ АМ и ЧМ сигналов и два детектора.

Преобразователь частоты АМ сигналов и первый каскад усилителя ПЧ ЧМ сигналов выполнены на транзисторах дифференциального каскада микросхемы A1 и источника тока в их эмиттерной цепи. При работе в режиме преобразования частоты коллекторы транзисторов для контура ПЧ АМ L3C4 включены раздельно, а для катушек обратной связи гетеродина — совместно. Это позволило осуществить АРУ в преобразователе частоты, не влияя на нормальную работу гетеродина.

Для коммутации диапазонов ДВ и СВ использованы имеющиеся в микросхеме транзисторы, включенные по схеме с общим коллектором. В зависимости от включенного диапазона на базу одного из них подается напряжение +1,5 В. Поскольку в базовые цепи транзисторов постоянно включены катушки связи с соответствующими входными и гетеродинными контурами, при подаче напряжения смещения на базу одного из транзисторов гетеродин начинает генерировать на частоте настройки подсоединенного контура, а напряжение неработающего диапазона на вход преобразователя не проходит (эмиттерный повторитель этого диапазона выключен, а емкость эмиттерного перехода ВЧ транзистора достаточно мала). Такой способ коммутации очень прост и экономичен (потребляемый ток не превышает нескольких микроампер). При приеме в диапазоне УКВ транзисторы дифференциального каскада микросхемы и источника тока в их эмиттерной цепи используются как каскодный усилитель ОЭ—ОБ. Для усиливаемого сигнала ПЧ ЧМ транзисторы дифференциального каскада включены параллельно, что делает усиление независимым от перераспределения их коллекторных токов. Напряжение ПЧ ЧМ и напряжение смещения на вход этого каскада подаются через диод V1 (рис. 1). В диапазонах СВ и ДВ этот диод закрыт приложенным к нему напряжением обратной полярности, поэтому модуль УКВ отключен от тракта ПЧ.

Аналогично использованы транзисторы дифференциального каскада и микросхемы A2 (каждый из них образует с транзистором источника тока каскодный усилитель ОЭ—ОБ). Сигналы ПЧ ЧМ (с катушки связи L2 с фильтром ПЧ ЧМ L1C3) и ПЧ АМ (с конденсатора связи C7, входящего в фильтр ПЧ АМ L4C6C7) поступают на вход каскодного усилителя через эмиттерный повторитель, собранный на одном из свободных транзисторов микросхемы (база — вывод 12, эмиттер — вывод 11). Напряжение смещения на его базу подается от источника напряжения 1,5 В через резистор R2.

Фильтр ПЧ ЧМ L6C13 включен в коллекторную цепь одного транзистора дифференциального каскада (вывод 4), фильтр ПЧ АМ L9C17 — в коллекторную цепь другого (вывод 5). На базу этого транзистора (вывод 6) постоянно подано напряжение



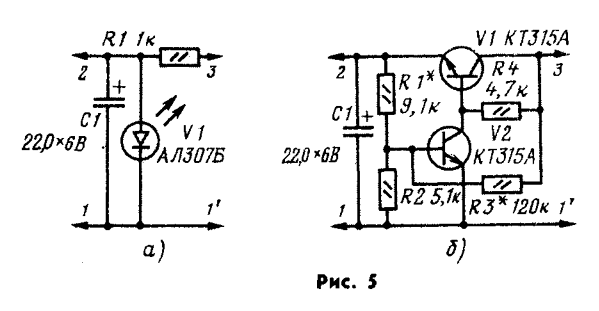


Рис. 5

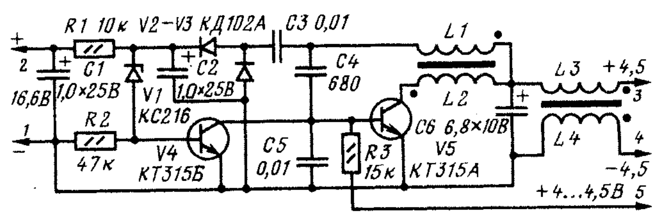


Рис. 6

1,5 В, поэтому, пока не включен диапазон УКВ, на базе второго транзистора (вывод 3) напряжение равно 0,6 В, и он закрыт. При переходе на прием в диапазоне УКВ напряжение на его базе возрастает до 1,65 В, и он, открываясь, закрывает транзистор усилителя ПЧ АМ. Этим исключается проникание шумов на входы детекторов из неработающего в данный момент тракта.

Детектор АМ сигнала — эмиттерный, выполнен на оставшемся транзисторе микросхемы А2 (база — вывод 9, эмиттер — вывод 10), детектор ЧМ сигнала собран на диодах V2, V3. Конденсатор C11 — фазосдвигающий.

Для АРУ использован транзистор V1. Регулирующее напряжение на его базу поступает с выхода детектора АМ сигнала через фильтр R3C8. Включение транзистора по схеме с общим коллектором обеспечивает стабильность установленного режима АРУ при уменьшении напряжения питания с 4,5 до 2,5 В.

Стабилизатор напряжения 1,5 В можно собрать по одной из схем, приведенных на рис. 5. Более прост, но менее экономичен, параметрический стабилизатор на светодиоде красного свечения АЛ102Б или АЛ307Б, включенном в прямом направлении (рис. 5,а). Светодиод такого стабилизатора одновременно будет служить и индикатором включения приемника магнитолы. При отсутствии светодиода или желании сделать тракт более экономичным стабилизатор напряжения целесообразно выполнить по схеме на рис. 5,б. Этот стабилизатор нуждается в налаживании: величина и стабильность его выходного напряжения при изменении напряжения питания зависят от правильного подбора резисторов R1 и R3.

Преобразователь напряжения собран по схеме, приведенной на рис. 6. Он обеспечивает необходимое для варикапов стабильное напряжение около 16,5 В при изменении напряжения питания от 2 до 6 В. Ток, потребляемый преобразователем (при сопротивлении резистора настройки 220 кОм), не превышает 2 мА. Во избежание помех радиоприему, его целесообразно выполнить в виде отдельного модуля и разместить возможно дальше от входов модулей радиотракта и как можно ближе к источнику питания магнитолы. Цепь запуска преобразователя (вывод 5) может быть подключена к цепи питания радиотракта. В этом случае он будет включаться одновременно с включением приемника. При отсутствии напряжения на выводе 5 преобразователь потребляет не более 1...2 мкА.

На схеме (рис. 1) не показаны цепи коммутации усилителя НЧ, а также общие для приемника и магнитофона магнитолы регуляторы громкости и тембра. Здесь многое зависит от конкретной конструкции. Следует только упомянуть, что сопротивление переменного резистора регулятора громкости должно быть не менее 22 кОм.

Радиотракт смонтирован на пяти миниатюрных платах из фольгированного стеклотекстолита (можно гетинакса) толщиной 1 мм. Чертежи печатных плат модулей УКВ и усилителя ПЧ и размещение деталей на них показаны (в масштабе 2:1) соответственно на рис. 7 и 8, внешний вид смонтированных модулей — на рис. 9. Монтаж плат стабилизатора и преобразователя напряжения ввиду их простоты не приводится. Магнитная антенна, контурные катушки гетеродина, варикапная матрица V1 и все остальные детали блока контуров размещены на отдельной плате, конфигурация которой зависит от компоновки остальных блоков магнитолы.

В радиотракте использованы резисторы МЛТ-0,125 и малогабаритные конденсаторы КМ-4, КМ-5, КЛС и КД-1. Переключатель S1 — малогабаритный, МПВ-1. В качестве органа настройки применен переменный резистор СП3-26. Выводы конденсаторов изгибают таким образом, чтобы они попадали на соответствующие контактные площадки монтажных плат, затем их возможно короче обрезают, залуживают и припаивают к контактным площадкам. Аналогично монтируют резисторы, транзисторы и микросхемы. Неиспользованные выводы микросхем загибают или откусывают кусачками. Вместо указанных на схемах можно использовать транзисторы соответствующих серий с любым буквенным индексом.

Примененная в радиотракте варикапная матрица КВС120А имеет только три вывода (четвертый удален на заводе-изготовителе при выборе трех идентичных по емкости варикапов). Однако и четвертый варикап имеет достаточно близкие к трем другим параметры, и его с успехом можно использовать, если к остатку удаленного вывода удастся припаять новый. Если этого сделать не удастся, придется либо отказаться от диапазона ДВ, либо применить две варикапные матрицы КВС120Б.

Катушки L1, L2, L3 модуля УКВ содержат соответственно 3, 10 и 8 витков провода ПЭВ-2 0,23. Намотка бескаркасная, виток в витку, диаметр первой катушки 3 мм, двух других — 2 мм. Остальные катушки этого модуля (L4—L7) намотаны проводом ПЭВ-2 0,1 на ферритовых кольцах М50ВЧ2-14-К4×2,5×1,2. Катушки L4 и L7 содержат по 8, а L5, L6 — по 16 витков.

На таких же ферритовых кольцах и таким же проводом намотаны катушки L1—L9 фильтров ПЧ (соответственно 16; 4; 160; 160; 2×8; 16; 8; 160 и 160 витков) и L3, L4 блока контуров (соответственно 15+130 и 6 витков). Катушки L7, L8 этого блока (20+190 и 8 витков) намотаны проводом ПЭВ-2 0,1 на кольцах М50ВЧ2-14-К7×4×2. В качестве магнитопровода магнитной антенны использован ферритовый (400 НН) стержень диаметром 8 и длиной 60 мм. Катушки L1 (10 витков), L2 (80) и L5 (20) намотаны проводом ПЭВ-2 0,15, L6 (4×65 витков) — проводом ПЭВ-2 0,1. Катушки фильтров ПЧ, а также контуров гетеродина диапазонов ДВ и СВ пропитаны компаундом, составленным из двух частей воска и одной части канифоли.

Кольцевые магнитопроводы использованы и в преобразователе напряжения. Его катушки L1, L2 намотаны на кольце М50ВЧ2-14-К7×4×2, L3, L4 — на кольце М50ВЧ2-14-К4×2,5×1,2. Катушки L1, L3, L4 содержат по 30 витков (L1 — провода ПЭВ-2 0,1, L3, L4 — ПЭВ-2 0,15), а L4 — 300 витков провода ПЭВ-2 0,07.

Для облегчения налаживания числа витков катушек гетеродинных контуров L3, L7 при намотке необходимо уве-



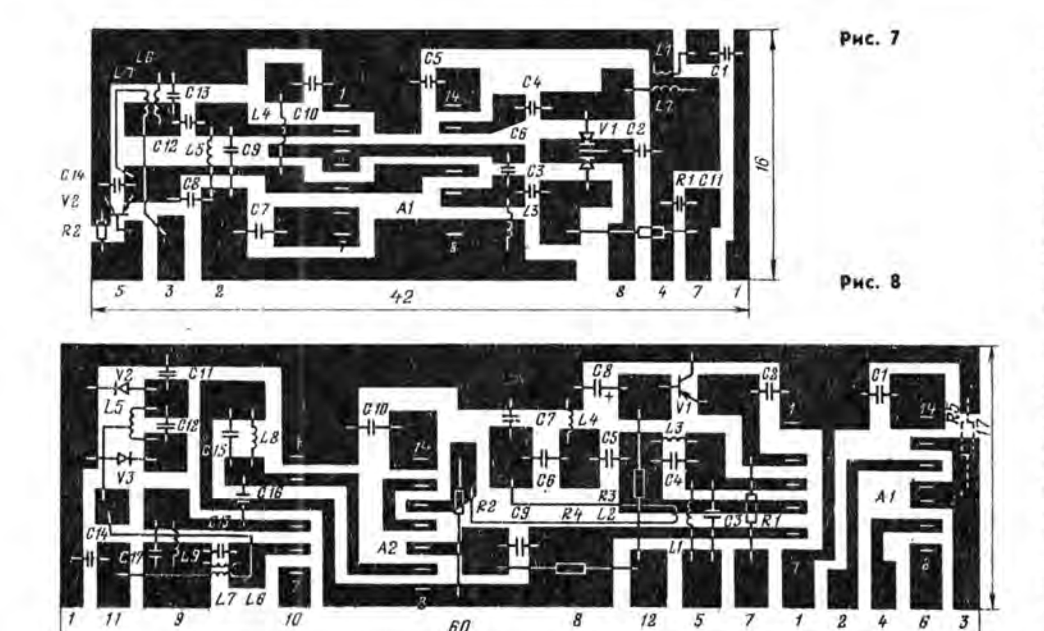


Рис. 7

Рис. 8

личить на 5...8, с общим проводом соединить их начала, а катушки обратной связи L4, L8 расположить в том месте магнитопровода, где бы они не мешали отматыванию или доматыванию нескольких витков контурных катушек в процессе подгонки индуктивности.

Собранный радиотракт устанавливают в магнитолу, а затем приступают к его регулировке. Начинают ее с выходного каскада усилителя ПЧ ЧМ тракта (рис. 4). Для этого включают диапазон УКВ и, подав сигнал ПЧ (10,7 МГц) на вывод 10 микросхемы А2, перемещением витков катушки L6 по магнитопроводу добиваются настройки контура L6C13 на промежуточную частоту (по максимуму напряжения на подключенном к выходу детектора резисторе регулятора громкости). Если настроить контур в резонанс не удается, следует уменьшить или увеличить число витков катушки L6. Затем таким же образом (но перемещением витков катушки L5) настраивают контур L5C12, добиваясь получения симметричной и линейной S-кривой частотного детектора.

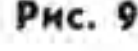


Рис. 9





При настройке следует иметь в виду, что для правильной работы АПЧ напряжение на выходе частотного детектора с ростом частоты должно уменьшаться, а не увеличиваться. Если же это не так, фазосдвигающий конденсатор C11 нужно припаять к другому выводу катушки L5.

Далее сигнал подают на вывод 3 модуля усилителя ПЧ и описанным способом настраивают на промежуточную частоту контур L1C3.

После этого включают диапазон СВ и последовательно настраивают на промежуточную частоту АМ тракта (465 кГц) контуры L9C17, L8C15, L4C6C7 и L3C4. Затем снова включают УКВ диапазон, через конденсатор емкостью 0,01 мкФ подают сигнал на вывод 13 микросхемы А1 модуля УКВ (рис. 2) и настраивают на частоту 10,7 МГц режекторный фильтр L4C10 и полосовой фильтр L5C9C12, L6C13.

Закончив настройку фильтров ПЧ модуля УКВ, закрепляют компаундом их катушки на плате и переходят к настройке контура гетеродина, которая заключается в установке нижней границы диапазона принимаемых частот (66 МГц) при напряжении на варикапах 2,5 В. Делают это изменением расстояния между витками катушки L3. Затем аналогичным способом (по максимуму сигнала на выходе детектора при минимально различимом сигнале на входе модуля УКВ) настраивают контур L2V1 на среднюю частоту УКВ диапазона (69 МГц).

Границы диапазонов ДВ и СВ (последовательность безразлична) устанавливают при крайних напряжениях на варикапах 1...1,5 и 16,5 В. Нижняя граница напряжения настройки зависит от максимальной емкости варикапной матрицы V1 в блоке контуров А2 (рис. 3), которая должна составлять 240...260 пФ. В случае, если при напряжении настройки 1...1,5 В нижнюю границу принимаемого диапазона частот установить не удается, следует изменить число витков катушек L3 (диапазон СВ) или L7 (диапазон ДВ). Верхнюю границу принимаемого диапазона частот можно перемещать изменением емкости конденсаторов С4 (СВ) и С8 (ДВ).

В заключение общепринятым способом сопрягают настройки входных и гетеродинных контуров в диапазонах ДВ и СВ. В первом из них это делают на частотах 160 и 270 кГц, во втором — на частотах 600 и 1450 кГц. Чтобы учесть влияние окружающих антенну металлических деталей и ЛПМ магнитолы, входные контуры необходимо подстраивать после установки магнитной антенны на место.

При налаживании тракта следует учесть, что в некоторых случаях (все зависит от конкретного экземпляра микросхемы А1 в модуле усилителя ПЧ) для получения указанной в начале статьи чувствительности между выводами 10, 11, 13 и общим проводом необходимо включить резистор R5 (на рис. 4 и 8 изображен штриховыми линиями) сопротивлением 3...10 кОм.

Е. ГУМЕЛЯ

г. Мытищи Московской обл.



УЗЛЫ СЕТЕВОГО МАГНИТОФОНА

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЯ СИГНАЛА

Для получения фонограмм действительно высокого качества очень важны правильные выбор и контроль уровня записываемого сигнала: только в этом случае при приемлемых нелинейных искажениях можно достичь максимального отношения сигнал/шум. К сожалению, даже в магнитофонах высокого класса для контроля уровня записи еще нередко используют измерители среднего уровня (с временем интеграции $t_и$ около 150...200 мс) на основе стрелочных приборов. Такие измерители позволяют оценить средний уровень лишь музыкальных произведений с небольшим динамическим диапазоном. Они удобны при повышенных уровнях шума, так как позволяют оценить среднюю энергию звукового сигнала, но кратковременные перегрузки канала записи с их помощью регистрировать нельзя.

Чтобы избежать заметных искажений, вызванных кратковременными перегрузками, необходим измеритель так называемого квазипикового уровня ($t_и$=5...10 мс). Однако ориентация при записи только на показания такого измерителя тоже не всегда дает хороший результат. Звучание, например, большого симфонического оркестра, характеризуемое пик-фактором (выраженной в децибелах разностью между максимальным и усредненным за 1 мин уровнями сигнала) не менее 20 дБ, будет в этом случае записано с повышенным уровнем шума, особенно при использовании кассетного магнитофона и лент с небольшим динамическим диапазоном.

Из сказанного ясно, что измеритель уровня записи высококачественного магнитофона должен быть комбинированным, чтобы с его помощью можно было оценить как средний (или промежуточный), так и квазипиковый уровень сигнала. Для удобства контроля время возврата измерителя в исходное состояние $t_в$ должно быть достаточно большим.

При расчете временных характеристик измерителей уровня исходят из воздействия на них импульсов определенной длительности с заполнением гармоническим (синусоидальным) сигналом. Соответствующие расчеты показывают, что время восстановления фильтрующей цепи выпрямителя индикатора после воздействия импульса (или, что то же самое, обратного хода измерителя) $t_в \approx 2{,}3\ \tau_р$, где $\tau_р$ — постоянная времени цепи разрядки.

За время интеграции $t_и$ принимают длительность импульса с заполнением, который заряжает конденсатор до напряжения $U_c=0{,}8\ U_{max}$, где U_{max} — амплитуда заряжающего импульса. Для измерителей квазипикового уровня длительность импульса равна 5 мс, промежуточного — 60 мс, среднего — 150...200 мс. За время действия импульса конденсатор заряжается на 80% (за 100% принято установившееся напряжение на конденсаторе $U_{c\ уст}$ при длительной подаче на вход выпрямителя синусоидального сигнала тех же амплитуды и частоты, что и у заполнения импульса). Этому соответствует так называемый коэффициент заряженности $\eta=U_c/U_{max}=0{,}8$.

Коэффициент η зависит от длительности зарядки $t_з$ и отношения постоянных времени зарядной ($\tau_з$) и разрядной ($\tau_р$) цепей. При $\tau_з/\tau_р$, близком к нулю, значения 0,8 коэффициент η достигает за время $t_з \approx 4\tau_з$ как в случае однополупериодного, так и в случае двухполупериодного выпрямления сигнала. С увеличением отношения $\tau_з/\tau_р$ даже при длительной подаче синусоидального напряжения установившееся напряжение на конденсаторе $U_{c\ уст}$ уменьшается. В этом случае необходимо учитывать соответствующее снижение коэффициента заряженности в установившемся режиме: если при $\tau_з/\tau_р$, близком к нулю, $\eta_{уст}=U_{c\ уст}/U_{max}=1$ (независимо от того, однополупериодный выпрямитель или двухполупериодный), то при $\tau_з/\tau_р=1$ коэффициент $\eta_{уст}$ уменьшается примерно до 0,2 для однополупериодного выпрямления и до 0,337 для двухполупериодного.

Расчет постоянной времени $\tau_з$ в зависимости от времени зарядки $t_з$ и постоянной времени $\tau_р$ приведен в [Л].

В квазипиковом измерителе уровня сигнала при выборе $\tau_з=1{,}25$ мс и $\tau_р=0{,}74$ с коэффициент $\eta_{уст}$ в случае однополупериодного выпрямления составляет примерно 0,97, а в случае двухполупериодного — 0,99. Значения 0,8 коэффициент заряженности η достигает в таком индикаторе за время $t_з=t_и \approx 4\tau_з=5$ мс. В измерителе среднего уровня с такой же постоянной времени $\tau_р$ и $\tau_з=30$ мс значения коэффициента $\eta_{уст}$ при одно- и двухполупериодном выпрямлении соответственно равны 0,76 и 0,85. В этом случае для получения $\eta=0{,}8$ подходит лишь двухполупериодный выпрямитель и необходимое время $t_з=t_и \approx 6\tau_з=180$ мс. При однополупериодном выпрямлении постоянную времени зарядной цепи $\tau_з$ необходимо уменьшить примерно до 20 мс.

Погрешность показаний измерителя среднего уровня зависит от вида (жанра) музыкальной программы. Дело в том, что форма реальных сигналов более близка не к синусоидальной, а к треугольной, а для таких сигналов отношение амплитуды к средневыпрямленному значению равно 2 (для синусоидальных сигналов — 1,57). По этой причине в индикаторах с большим отношением $\tau_з/\tau_р$ коэффициент заряженности η достигает значения 0,8 не за $6\tau_з$, а за время примерно $13\tau_з$, что и приводит к значительной дополнительной погрешности измерения уровня.

Существенно меньше погрешность у измерителей промежуточного уровня ($t_и$=60 мс). Как показано в [Л], время зарядки конденсатора фильтрующей цепи при воздействии импульсов с заполнением синусоидальным сигналом в этом случае определяется выражением $t_з=t_и \approx 4{,}6\tau_з$, откуда $\tau_з \approx 13$ мс. При воздействии реальных сигналов коэффициент η достигает значения 0,8 за время

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1983, № 8—10.

$t_з \approx 12\tau_з \approx 150$ мс, если выпрямление двухполупериодное, и за еще большее, если оно однополупериодное. Это хорошо согласуется с интегрирующими свойствами слуха. Благодаря хорошему соответствию между показаниями измерителя промежуточного уровня и громкостью звучания, а также относительно небольшому разбросу показаний для разных по жанру музыкальных произведений такой измеритель обеспечивает хороший контроль реальных сигналов, особенно в сочетании с измерителем квазипикового уровня.

Принципиальная схема одного из каналов первого из устройств показана на рис. 1. На сдвоенном ОУ А1 собраны буферные усилители, усиливающие поступающие на входы сигналы до уровня, необходимого для работы диодов выпрямителей на линейных участках вольт-амперных характеристик, и предотвращающие нелинейные искажения в контролируемом тракте из-за неравенства их прямого и обратного сопротивлений. Входное сопротивление определяется резистором R2. На элементах V1, R4, R6, R7, C3 и P1 собран

V2 изменяется примерно от 0,6 В в начале зарядки конденсатора С4 до 0 в ее конце и в среднем составляет около 0,3 В. Остаток напряжения (около 5,4 В) соответствует напряжению переключения микросхемы D1 из одного логического состояния в другое (при напряжении питания 12 В). Пороги зажигания светодиодов V4 и V3 заданы делителем, состоящим из резисторов R8—R10.

Постоянные времени зарядных и разрядных цепей фильтрующих конденсаторов С3 (в измерителе среднего уровня) и С4 (квазипикового) следующие:

$$\tau_{з\,ср} \approx (r_{V1} + R4)C3;$$
$$\tau_{р\,ср} = [R6 + r_{P1}R7/(r_{P1} + R7)]C3;$$
$$\tau_{з\,пик} \approx (r_{V2} + R5)C4;$$
$$\tau_{р\,пик} = (R8 + R9 + R10)C4.$$

Здесь $r_{V1} \approx r_{V2} \approx 100$ Ом — прямые сопротивления открытых диодов V1 и V2; r_{P1} — внутреннее сопротивление магнитоэлектрического стрелочного прибора P1 с током полного отклонения 50 мкА.

Принципиальная схема цифрового комбинированного измерителя промежуточного и квазипикового уровней со светодиодной индикацией показана на рис. 2. Как и в рассмотренном выше устройстве, контролируемые сигналы поступают на выпрямители через буферные усилители на сдвоенном ОУ А1. Коэффициент усиления каждого из них равен 11, входное сопротивление — 20 кОм. Требуемые значения постоянных времени зарядных и разрядных цепей фильтрующих конденсаторов С4 (в индикаторе промежуточного уровня) и С3 (квазипикового) заданы номиналами резисторов R4—R8 и прямыми сопротивлениями r_{V2}, r_{V1} открытых диодов V2 и V1:

$$\tau_{з\,пром} = (r_{V2} + R7)C4;$$
$$\tau_{р\,пром} = (R7 + R8)C4;$$
$$\tau_{з\,пик} \approx (r_{V1} + R4)C3;$$
$$\tau_{р\,пик} = (R5 + R6)C3.$$

Выпрямленные напряжения левого и правого каналов мультиплексируются электронным переключателем А2 и подаются на инвертирующие входы компараторов, выполненных на ОУ микросхемы А3, резисторах R9, R9′ и диодах

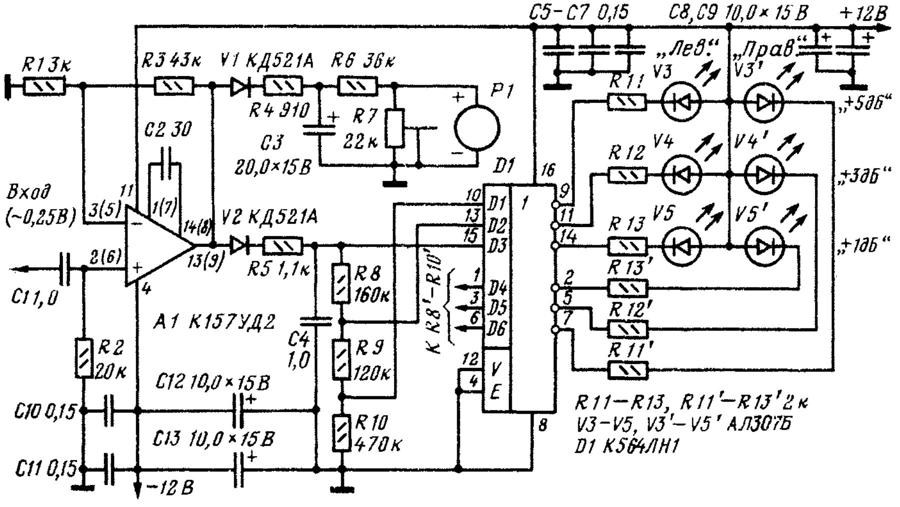


Рис. 1

Вниманию радиолюбителей предлагаются два двухканальных комбинированных измерителя уровня. Первый из них состоит из измерителя среднего уровня на основе стрелочного прибора и светодиодного измерителя квазипикового уровня, второй — из светодиодных измерителей промежуточного и квазипикового уровней. Основные технические характеристики устройств следующие:

Номинальный уровень контролируемого сигнала, мВ	250
Регистрируемые значения уровня:	
среднего, %	0...160
промежуточного, дБ	0, −2, −4, −6, −10, −15, −20
квазипикового, дБ	+1, +3, +5
Время интеграции, мс, измерителя уровня:	
среднего	180
промежуточного	60
квазипикового	5
Время обратного хода, с	1,7

индикатор среднего уровня, на остальных — квазипикового. В качестве порогового устройства и одновременно мощных буферных каскадов применена цифровая микросхема D1, содержащая шесть стробируемых инверторов с допустимым током логического 0 5 мА. Такого тока достаточно для зажигания светодиодов АЛ307Б (V3—V5). При желании яркость их свечения можно увеличить, уменьшив сопротивление резисторов R11—R13 в 2...3 раза и подав от какого-либо генератора на вход V микросхемы D1 стробирующие прямоугольные импульсы с частотой следования 1...10 кГц и скважностью 5...10.

Выбранное значение коэффициента усиления буферных усилителей ($K = 1 + R3/R1 = 14,3$) обеспечивает амплитуду выходного сигнала 5,7 В при подаче на вход напряжения уровнем +1 дБ относительно номинального. В процессе воздействия импульсных сигналов падение напряжения на диоде



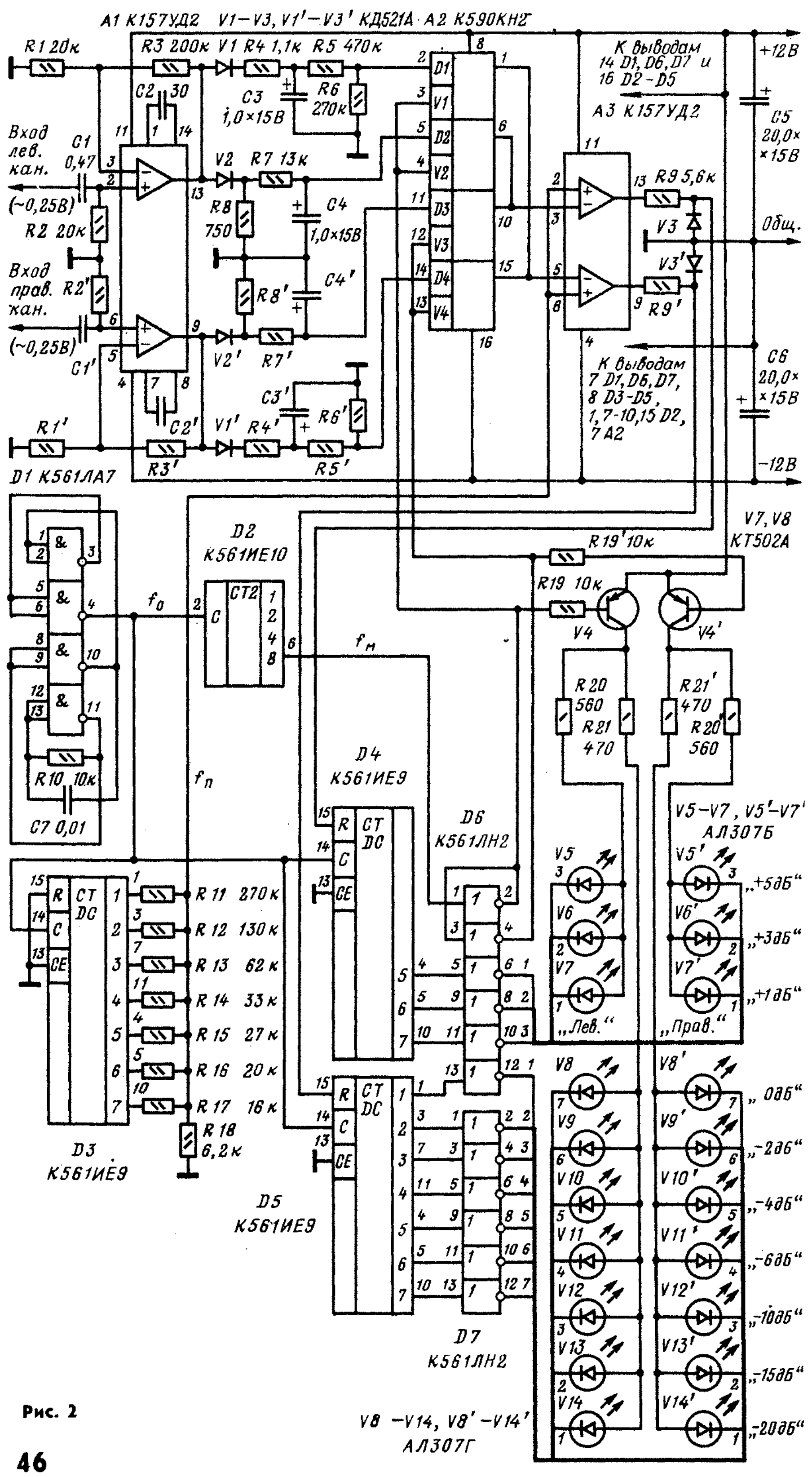


Рис. 2

V3, V3′. На неинвертирующие входы компараторов поступает нарастающее по экспоненциальному закону образцовое напряжение с делителя, образованного резисторами R11—R18. Последний, как видно из схемы, подключен к выходам распределителя D3, на которых поочередно с частотой следования тактовых импульсов, вырабатываемых генератором на микросхеме D1, появляются импульсы напряжения 12 В. Частота повторения импульсов генератора f_0 определяется номиналами элементов R10, C7 (она может быть любой в пределах 1...10 кГц). Экспоненциально нарастающее напряжение циклически повторяется с частотой $f_п = f_0/8$.

Импульсы с частотой следования f_0 поступают также на распределители D4, D5, к выходам которых через мощные инверторы микросхем D6, D7 подключены светодиоды V5—V14, V5′—V14′. Транзисторные ключи V4, V4′ мультиплексируют светодиоды левого и правого каналов одновременно с мультиплексированием выпрямленных диодами V1, V2, V1′, V2′ напряжений контролируемых сигналов. Импульсы с частотой мультиплексирования $f_м = f_0/16$ подаются с выхода 8 (вывод 6) двоичного счетчика D2 через верхние два (по схеме) инвертора микросхемы D6 на управляющие входы V1—V4 переключателя A2, и в цепи баз транзисторов V4, V4′. В момент достижения образцовым напряжением значения выпрямленного сигнала логический уровень 0 на выходе соответствующего компаратора микросхемы A3 сменяется уровнем логической 1, и соединенный с его выходом распределитель импульсов (D4 или D5) переходит в нулевое состояние. Выходные импульсы этих распределителей появляются, начиная с младших разрядов. Число появившихся до момента обнуления импульсов (а значит, и число светящихся светодиодов) соответствует уровню входного сигнала, причем, поскольку образцовое напряжение изменяется по экспоненциальному закону, шкала измерителя получается логарифмической. Изменяя сопротивления резисторов делителя R11—R18, можно растягивать шкалу в область больших уровней.

Динамическая индикация обеспечивается мультиплексированием как групп светодиодов (шкал левого и правого каналов), так и внутри каждой из групп измерителей квазипикового и промежуточного уровней. В каждый отдельный момент в измерителях горят по одному светодиоду, но благодаря высокой частоте повторения импульсов распределителя $f_п$ и мультиплексирования $f_м$, все светодиоды части шкалы, соответствующей уровню входного сигнала, кажутся светящимися непрерывно. При-



менение динамической индикации позволило увеличить допустимую амплитуду тока через светодиоды и инверторы микросхем D6, D7 (за счет уменьшения сопротивлений резисторов R20, R21, R20′, R21′) и в то же время обеспечить высокую экономичность измерителей: потребляемый светодиодами ток не превышает 37 мА. Кроме того, благодаря малому и в среднем неизменному току через светодиоды, помехи по цепям питания от описываемого измерителя очень невелики.

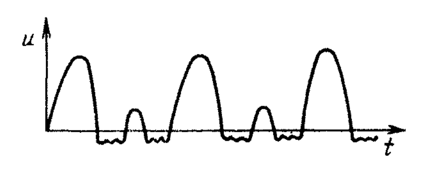


Рис. 3

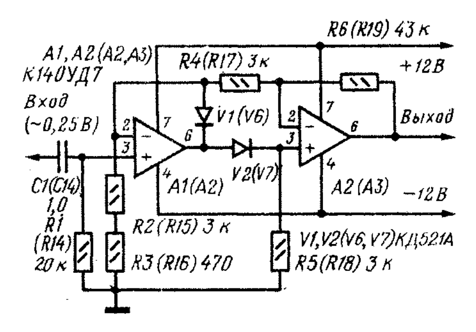
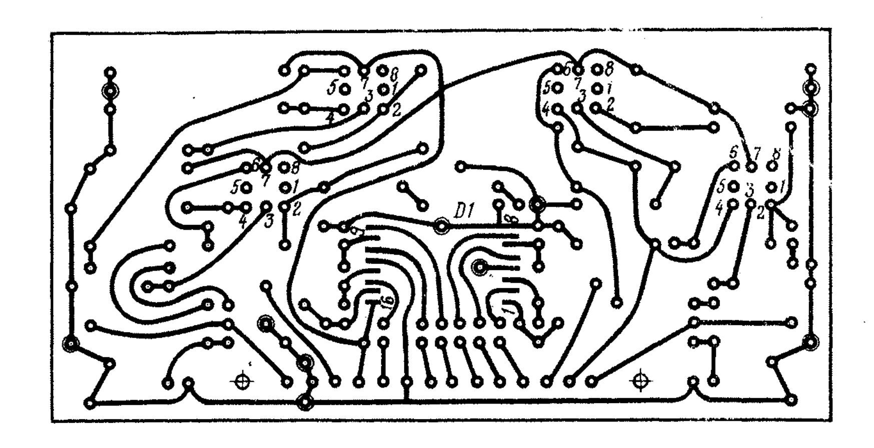


Рис. 4

Необходимо отметить, что на погрешность измерителей с однополупериодными выпрямителями существенно влияет асимметричность формы контролируемого сигнала, а как показывают наблюдения, осциллограммы многих звуков асимметричны (в качестве примера на рис. 3 изображена типичная осциллограмма звука «а»). Поэтому в высококлассной аппаратуре желательно применять двухполупериодные выпрямители контролируемого сигнала. Схема возможного варианта такого устройства приведена на рис. 4 (в скобках указана нумерация элементов, продолжающая начатую на рис. 1, для приводимого далее варианта конструкции измерителя среднего и квазипикового уровней). Коэффициент передачи устройства — около 14,3. Его выход подключают к анодам диодов выпрямителей, буферные усилители исключают. При встраивании двухполупериодного выпрямителя в комбинированный измеритель по схеме на рис. 1 емкость конденсаторов C3 и C3′ необходимо увеличить до 30 мкФ, а сопротивления резисторов R6 и R6′ уменьшить до 24 кОм. Если же устройство предполагается использовать в измерителе по схеме на рис. 2, сопротивление резисторов R3(R16) и R6(R19) необходимо уменьшить соответственно до 68 Ом и 30 кОм, а резистора R2(R15) увеличить 3,6 кОм (коэффициент усиления уменьшится до 10).



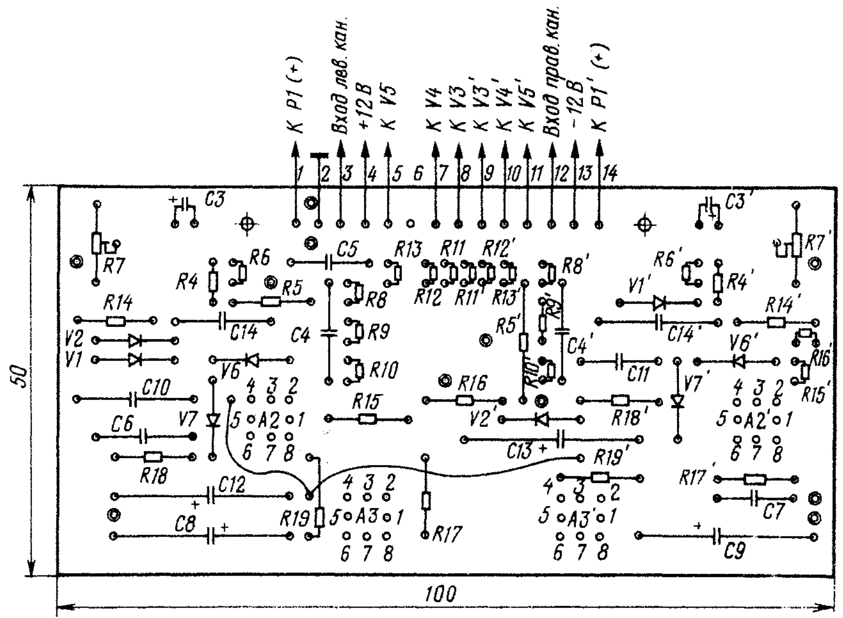


Рис. 5

Конструкция и детали. Комбинированный измеритель среднего и квазипикового уровней с двухполупериодным детектором смонтирован на печатной плате (рис. 5), изготовленной из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Как и в ранее описанных узлах магнитофона, фольга со стороны установки деталей использована в качестве общего провода-экрана. Концентрическими окружностями обозначены отверстия, через которые пропущены проволочные перемычки, соединяющие экран с соответствующими печатными проводниками на другой стороне платы. Фольга во-

круг отверстий под выводы деталей удалена зенковкой сверлом, заточенным под углом 90°. Плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ (допускаемое отклонение их сопротивлений от номиналов, указанных на схеме, не должно превышать ±5%), подстроечного резистора СП3-16, конденсаторов К50-6 (С3), К53-1 (С8, С9, С12, С13) и КМ-6б (С4—С7, С10, С11, С14). Микросхема D1 смонтирована со стороны печатных проводников. Вместо указанных на схеме в этом варианте измерителя можно использовать микросхему К561ЛН1 (с соответствующими изменениями в печатной плате), диоды КД103, КД503 с любым буквенным индексом. Светодиоды также могут быть другого типа, желательно лишь, чтобы они были красного свечения.

Стрелочные приборы Р1 и Р1′ — микроамперметры М4205 или М42103 с током полного отклонения 50 мкА. При отсутствии таких приборов можно использовать микроамперметры на 100 мкА, уменьшив сопротивления резисторов R6 и R6′ до 24 кОм, однако это приведет к сокращению времени обратного хода до 1,15 с.

В измерителе промежуточного и квазипикового уровней можно применить ОУ К140УД7 (вместо К157УД2), микросхемы серии К564, диоды серий КД103, КД503. При замене светодиодов желательно сохранить цвет свечения частей шкал: для индикации уровней от −20 до 0 дБ использовать светодиоды зеленого свечения, а остальных — красного.

Налаживание первого из описанных измерителей сводится к калибровке шкал приборов Р1 и Р1′. Для этого на вход подают синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и уровнем −6,5 дБ (относительно 250 мВ) и, изменяя сопротивление резистора R7, устанавливают стрелку прибора на отметку 30 мкА (или на отметку 60 мкА, если прибор на 100 мкА). Это и будет 0 дБ при записи музыкальных программ. Аналогично (подстроечным резистором R7′) калибруют другой канал измерителя.

Измеритель промежуточного и квазипикового уровней при использовании резисторов с допускаемым отклонением от номиналов ±5% в налаживании не нуждается.

Валентин и Виктор ЛЕКСИНЫ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Никонов А. В., Папернов Л. З. Измерители уровня звуковых сигналов. М.: Радио и связь, 1981.



УСИЛИТЕЛЬ ТОКА В. И. ТУРЧЕНКОВА В УСТРОЙСТВАХ АВТОМАТИКИ

Значительно улучшить эксплуатационные характеристики различных устройств автоматики можно, применив в них релейное устройство, собранное на базе усилителя тока В. И. Турченкова*. Например, на производстве, при научных исследованиях, в системах охранной сигнализации и в быту широко применяют электронные фотореле. Существенным недостатком таких устройств автоматики можно назвать нечеткое срабатывание при включении и выключении, проявляющееся в виде так называемого «дребезга». Особенно заметным это явление бывает в случаях относительно медленного нарастания и убывания среднего уровня освещенности фотодатчика, а также когда уровень его освещенности имеет значительные колебания около среднего уровня. Принципиальная схема простого фотореле, свободного от указанного недостатка, показана на рис. 1. Этого удалось добиться, применив в фотореле усилитель тока В. И. Турченкова.

В зависимости от состояния транзистора V4, определяемого уровнем освещенности фотодиода V3 и положением движка резистора R3, изменяется и состояние релейного устройства, собранного на элементах V5 — V7, R5, R6 и представляющего собой вариант применения усилителя тока В. И. Турченкова. Принцип работы релейного устройства подробно описан в упомянутой выше статье. Процессы открывания и закрывания транзистора V7 в релейном устройстве развиваются лавинообразно. Импульсы напряжения, формируемые на резисторе R6, можно использовать для управления работой исполнительных узлов.

Пороги включения и выключения релейного устройства, определяемые соотношением сопротивлений резисторов R5 и R6, можно изменять в широких пределах, что позволяет обеспечить четкую работу фотореле при различных условиях эксплуатации. Следует подчеркнуть, что подобное релейное устройство обеспечивает такие соотношения порогов срабатывания, которые не достижимы в других устройствах, применяемых для повышения четкости работы фотореле.

На рис. 2 помещена принципиальная схема еще одного узла, в котором, благодаря применению упомянутого релейного устройства, достигнута высокая четкость работы. Этот узел можно применить для преобразования серии («пакета») различных по амплитуде импульсов напряжения в одиночный импульс определенной амплитуды.

Поступающий на вход узла сигнал усиливается в каскаде на транзисторе V2, выпрямляется диодами V3, V4 и заряжает конденсатор С3. При определенном уровне напряжения на нем открывается транзистор V5. Его коллекторный ток вызывает срабатывание релейного устройства на элементах V6 — V8, R4, R5. При отсутствии сигнала на входе конденсатор С3 быстро разряжается через эмиттерный переход транзистора V5. Транзистор закрывается и узел-преобразователь принимает исходное состояние.

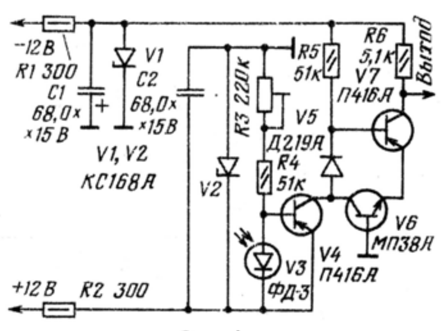


Рис. 1

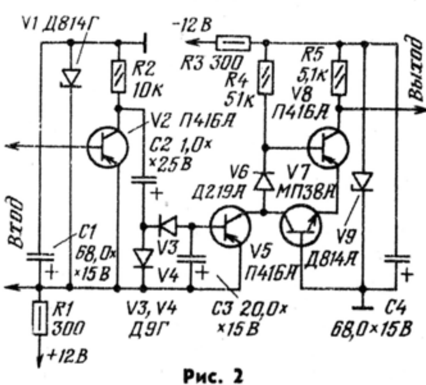


Рис. 2

Рассмотренный узел может быть применен в автостопе с пьезодатчиком, описанном в статье Б. Шинкарева «Автостоп с пьезодатчиком» («Радио», 1980, № 2, с. 40), что значительно повысит надежность его работы. При соответствующих значениях емкости конденсатора С3 преобразователь может быть использован для подсчета числа пакетов импульсов с определенным периодом следования.

А. ГУДКОВ, С. ТРЕТЬЯКОВ

ст. Кубинка Московской обл.

* В. Турченков. Новый тип транзисторного усилителя. — Радио, 1974, № 1, с. 37—39.



ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

САМОДЕЛКИ ЮНЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

В сентябрьском номере журнала уже рассказывалось о некоторых конструкциях, разработанных в радиокружках Дома пионеров Кировского района г. Донецка и Дворца пионеров г. Ургенча Хорезмской области — коллективах-призерах XXXI Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Продолжая эту тему, знакомим с работами других коллективов-призеров выставки. В статье сравнительно подробно рассказано о работе устройств, возможной замене деталей, конструктивном оформлении и налаживании.

РУКОВОДИТ ВАЛДЕМАР КЕТНЕРС

Нашим читателям хорошо известен этот радиолюбитель из латвийского городка Огре. Он — призер многих всесоюзных радиовыставок. На последней Валдемар выступил еще и как наставник юных радиолюбителей СТК производственного объединения «Радиотехника». На стендах выставки можно было увидеть девять самоделок юных конструкторов, отмеченных призом ЦК ВЛКСМ. Вот две из них.

Сигнализатор уровня жидкости — так назвал свою разработку Эдгар Емельянов. Установленный, например, в ванне, этот автомат даст знать, когда вода достигнет заданного уровня.

Сигнализатор (рис. 1) состоит из генератора, выполненного на микросхеме D1, усилителя мощности на транзисторе V3 и электронного ключа на транзисторах V1, V2. Датчик, подключаемый к разъему X1, состоит из двух металлических штырей, укрепленных на планке из изоляционного материала на расстоянии 20...30 мм друг от друга. Питание на автомат подается через штырьки 1, 2 разъема датчика.

Когда вода достигнет датчика, сопротивление между его штырями станет сравнительно небольшим и достаточным для открывания транзисторов V1, V2 ключа. Через них на усилитель мощности поступит напряжение питания и в динамической головке B1 раздастся звук.

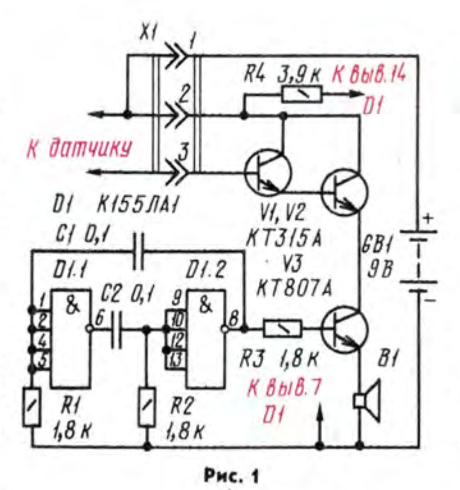


Рис. 1

Рис. 2

Чувствительность автомата высокая — он срабатывает уже при сопротивлении между штырями датчика 500 кОм. Это необходимо для контроля уровня другой жидкости, обладающей большим сопротивлением по сравнению с водой.

Микросхему К155ЛА1 можно заменить на К155ЛА3, использовав только два ее элемента. Но в этом случае придется подобрать резистор R4 (уменьшить его сопротивление почти вдвое), чтобы напряжение между выводами 7 и 14 микросхемы составило примерно 5 В. Вместо транзисторов КТ315А подойдут другие кремниевые транзисторы структуры n-p-n, статический коэффициент передачи тока их должен быть более 20. Вместо транзистора КТ807А можно установить КТ807Б. Динамическая головка B1 — 0,1ГД-6 или другая малогабаритная головка мощностью до 0,25 Вт и сопротивлением звуковой катушки постоянному току 6...10 Ом.

Питается сигнализатор от источника напряжением 9 В (например, две батареи 3336Л, соединенные последовательно), потребляемый им ток в режиме ожидания не превышает 10 мА.

Детали сигнализатора смонтированы в небольшом корпусе (рис. 2), на верхней панели которого размещены разъем для подключения датчика и динамическая головка. Остальные детали вместе с батареей питания смонти-

КОНСТРУКЦИИ ПРИЗЕРОВ XXXI РАДИОВЫСТАВКИ

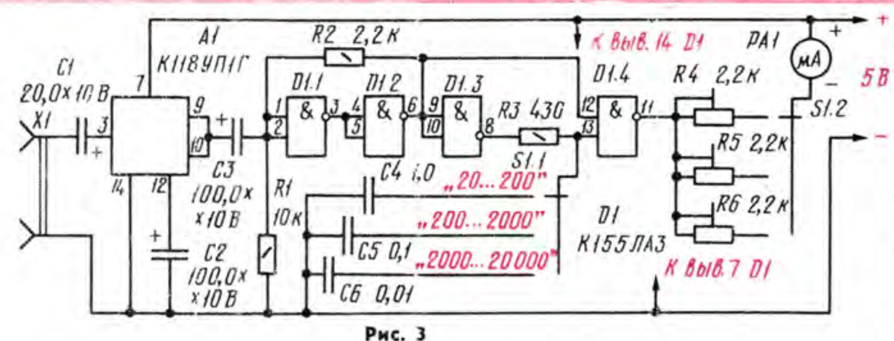


Рис. 3



Рис. 4

рованы на плате из изоляционного материала и размещены внутри корпуса. Длина соединительного шнура между сигнализатором и датчиком около 1 м.

Гунтарс Берзиньш разработал **частотомер** (рис. 3), в котором использованы аналоговая и цифровая интегральные микросхемы. Этим прибором можно измерять частоту синусоидальных, прямоугольных, пилообразных и других колебаний в диапазоне 20...20 000 Гц, причем для удобства измерений рабочий диапазон разбит на три поддиапазона: 20...200 Гц, 200...2000 Гц, 2000...20 000 Гц.

На микросхеме A1 выполнен усилитель исследуемого сигнала. Далее следуют триггер и ждущий мультивибратор, выполненные на микросхеме D1, и стрелочный индикатор PA1. Средний ток, протекающий через индикатор, прямо пропорционален частоте исследуемых колебаний, поэтому шкала индикатора линейная. Нужный поддиапазон измерений устанавливают переключателем S1. Питается частотомер от стабилизированного источника напряжением 5 В.

Микросхема К118УП1Г заменима на К118УП1В или К118УП1А. Конденсаторы C1—C3 могут быть К50-6, C4—C6 — БМ, МБМ. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, подстроечные — СП3-16. Переключатель — галетный, 3П3Н. Стрелочный индикатор — микроамперметр с током полного отклонения стрелки 200 мкА. Входной разъем — СГ-3.

Внешний вид частотомера показан на рис. 4. На лицевой панели корпуса (его размеры 230×130×70 мм) укреплен стрелочный индикатор, переключатель поддиапазонов, входной разъем и сетевой выключатель (на схеме он не показан). Внутри корпуса размещена плата с деталями частотомера и блок питания.

При налаживании частотомера на разъем X1 подают сигнал с генератора звуковой частоты. Амплитуду сигнала устанавливают в пределах 20...50 мВ, частоту — равной частоте верхней границы первого поддиапазона — 200 Гц. Переключатель S1 ставят в положение «20...200» и подстроечным резистором R4 добиваются отклонения стрелки индикатора на конечную отметку шкалы. Затем частоту генератора устанавливают равной 2000 Гц и переключают частотомер на следующий поддиапазон. Теперь стрелку индикатора устанавливают на конечную отметку подстроечным резистором R5. На третьем поддиапазоне пользуются подстроечным резистором R6, а частоту генератора устанавливают равной 20 000 Гц.

ИГРУШКИ ИЗ ТЕЙКОВО

Есть в Ивановской области поселок Тейково, а в нем — станция юных техников. Радиоконструкторским кружком станции уже давно руководит В. Г. Крайнов. Основная тематика кружка — радиоигрушки и простые конструкции, демонстрирующие возможности электроники. Работы ребят отмечены на всесоюзной радиовыставке призом Министерства просвещения СССР. Предлагаем читателям познакомиться с двумя конструкциями, разработанными в этом коллективе.

Акустический ночник — так назвал свою разработку Евгений Карташов. Это автомат, включающий и выключающий лампу-ночник по звуковому сигналу. Но, в принципе, автомат способен управлять светом, например в коридоре, когда зазвонит телефон, или в комнате по звонку будильника.

Датчик автомата (рис. 5) — капсюль B1, например ТА-4 или от головных телефонов ТОН-2. Электрический сигнал, полученный в результате преобразования звукового, поступает с датчика на трехкаскадный усилитель, выполненный на транзисторах V1—V3, после усиления детектируется и в виде постоянного тока управляет электронным реле, собранным на транзисторе V4. Срабатывает электромагнитное реле K1 и подает напряжение с заряженного конденсатора C6 на базу транзистора V6. При этом срабатывает реле K2 и подключает контактами K2.1 источник питания к базовой цепи транзистора V6 (что равносильно самоблокировке реле K2), а контактами K2.2 включает лампу-ночник H2. Теперь после прекращения звукового сигнала контакты K1.1 разомкнутся и конденсатор C6 разрядится через резисторы R8 и R7.

Когда нужно погасить лампу, вновь подают звуковой сигнал, например хлопают в ладоши. Реле K1 срабатывает вновь, но теперь его контакты K1.1 подключают к базе транзистора V6 разряженный конденсатор C6. Поскольку конденсатор в этот момент представляет небольшое сопротивление, он замыкает базу на общий провод и реле K2 отпускает. Лампа-ночник выключается.

Питается автомат от сети переменного тока через понижающий трансформатор T1. К его вторичной обмотке подключен двухполупериодный выпрямитель на диодах V8—V11, после которого следует простейший стабилизатор на стабилитроне V7. Сигнализатором включения автомата в сеть служит неоновая лампа H1. Яркость ее свечения зависит от сопротивления резистора R12.

Транзисторы V1—V3 могут быть серий МП39—МП42 со статическим коэффициентом передачи тока не менее 30, V4 — ГТ403А, ГТ403Б. Диоды V5, V6 — Д2, Д9 с любым буквенным индексом, V7—V10 — любые из серий Д226, Д7. Резисторы — МЛТ-1 (R11), МЛТ-0,5 (R12) и МЛТ-0,25 (остальные). Конденсаторы C1—C3, C6—C8 — К50-6; C4, C5 — МБМ. Реле K1 и K2 — РЭС-9, паспорт РС4.524.200, или другие, срабатывающие при напряжении не более 11 В. Если реле срабатывают при большем напряжении, придется заменить стабилитрон Д815Д на Д815Е.

Трансформатор выполнен на магнитопроводе сечением 3,5 см². Обмотка I содержит 2580 витков провода ПЭВ-1 0,15, обмотка II — 190 витков ПЭВ-1 0,3. Подойдет и готовый трансформатор небольшой мощности (не менее 5 Вт) с напряжением на вторичной обмотке 15...18 В.

Автомат выполнен в виде подставки (рис. 6) для лампы-ночника. На верхней панели корпуса установлены выключатель и сигнальная лампа, на задней стенке — розетка X1 для включения ночника. Здесь же может быть установлен держатель предохранителя. Через отверстие в задней стенке выведен шнур питания автомата с вилкой на конце.

При налаживании автомата подбором резистора R6 устанавливают ток в цепи коллектора транзистора V3 несколько меньший (на 1—2 мА) тока



Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

отпускания реле К1 (его измеряют, как и ток срабатывания, заранее). Чувствительность автомата к звуковым сигналам нетрудно изменить подбором резисторов R1 и R4. При необходимости подбирают и резистор R10 — он должен быть таким, чтобы ток коллектора транзистора V6 превышал ток отпускания реле К2 даже при уменьшении сетевого напряжения на 10...15%.

«Волшебный кристалл» — название этой конструкции придумали ее авторы — Андрей Кацемба и Андрей Пурясьев. Выполнена она (рис. 7) в виде деревянной шестигранной шкатулки со стеклянным плафоном наверху. Стóит слегка постучать «волшебной палочкой» (например, шариковой авторучкой) по шкатулке — и плафон озарится причудливыми вспышками разных оттенков.

Электронная часть устройства (рис. 8) представляет собой акустическое реле, выполненное на пяти транзисторах по несколько видоизмененной, по сравнению с предыдущей конструкцией, схеме. Сигнал с датчика — капсюля B1 подается на первый каскад усиления, собранный на составном транзисторе V1V2. Нагрузкой каскада служит подстроечный резистор R2 (регулятор чувствительности). С его движка сигнал поступает на каскад, собранный на транзисторе V3 и работающий аналогично такому же каскаду в предыдущей конструкции. Как только при появлении звукового сигнала сработает реле К1, его контакты К1.1 подключат к источнику питания зарядную цепь R4C4. Конденсатор заряжается сравнительно быстро, но разряжается после размыкания контактов К1.1 значительно дольше, поддерживая на базе составного транзистора V7V8 напряжение, необходимое для его открывания. И все это время через обмотку реле К2 протекает ток, а его замкнувшиеся контакты К2.1 подают напряжение питания на три мультивибратора, собранных на транзисторах V9—V14.

Нагрузками каждого мультивибратора служат пары последовательно соединенных ламп, окрашенных в разные

цвета. К примеру, лампы H1 и H2 могут быть красными, H3 и H4 — зелеными, H5 и H6 — синими и т. д. Поскольку частота переключения мультивибраторов разная, вспышки ламп будут следовать независимо друг от друга и создавать впечатление сверкающего разными красками кристалла. Свечение ламп прекратится лишь через несколько секунд после окончания звукового сигнала.

Питается автомат от двух выпрямителей с разными выходными напряжениями: для акустического реле используется выпрямитель на диодах V15—V18 со сглаживающим конденсатором C5, для мультивибраторов — на диодах V19—V22 с конденсатором C12.

Транзисторы акустического реле могут быть серий МП25, МП26, МП39—МП42 с коэффициентом передачи тока не менее 20. Транзисторы мультивибраторов более мощные — серий П213—П217 с возможно большим коэффициентом передачи тока. Диоды V4, V5 — любые из серий Д2, Д9; V6, V15—V22 — любые из серий Д226, Д7. Электролитические конденсаторы — К50-6, C3 — КЛС. Постоянные резисторы — МЛТ-0,25, подстроечные — СП3-1б. Лампы H1—H12 — на напряжение 6,3 В и ток 0,15 А, но подойдут и такие же лампы на ток 0,28 А.

Электромагнитные реле — РЭС-10, паспорт РС4.524.305 (можно РС4.524.302). Трансформатор может быть как готовый, так и самодельный мощностью не менее 10 Вт. Обмотка II должна быть рассчитана на напряжение 19 В и ток 100 мА, обмотка III — на напряжение 10 В и ток 0,6 А.

Основные детали автомата монтируют внутри корпуса шкатулки. В боковых стенках вблизи капсюля сверлят несколько сквозных отверстий. На одной из боковых стенок устанавливают выключатель. Лампы можно укрепить на кронштейне внутри плафона, разместив их равномерно по всему объему.

Налаживание автомата начинают с установки подстроечными резисторами R6, R11, R16 частоты мультивибраторов при замкнутых контактах К2.1 реле К2. Добившись этой операцией наиболее разнообразного свечения ламп, переходят к налаживанию акустического реле (перемычку между выводами контактов К2.1 удаляют). Как и в предыдущей конструкции, подбором резистора R3 устанавливают нужный ток коллектора транзистора V3, а подбором резистора R1 — наибольшую чувствительность автомата. Затем подстроечным резистором R2 подбирают такую чувствительность, чтобы автомат срабатывал при легком постукивании, например карандашом, по корпусу шкатулки и не реагировал на негромкий разговор вблизи шкатулки.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

Приближается Новый год, и радиолюбители все более задумываются над оснащением новогодней елки гирляндами ламп с автоматическим переключением. Чтобы помочь в этом, предлагаем описания некоторых конструкций переключателей, выполненных на микросхемах серии К155, транзисторах и тринисторах.

ДЛЯ НОВОГОДНЕЙ ЕЛКИ

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ СВЕТОДИОДНЫХ ГИРЛЯНД

Украшением новогоднего праздничного стола может стать миниатюрная синтетическая елка с развешанными на ее ветвях разноцветными гирляндами из светодиодов. Каждая гирлянда состоит из четырех параллельно включенных светодиодов (рис. 1), причем светодиоды V1—V4 — красного свечения, а V6—V9 — зеленого. Гирлянды светодиодов включены в эмиттерную цепь своего транзистора и совместно с резисторами R2 и R3 выполняют роль нагрузок эмиттерных повторителей. Базы транзисторов соединены с выходами инверторов (элементы D1.3 и D1.4).

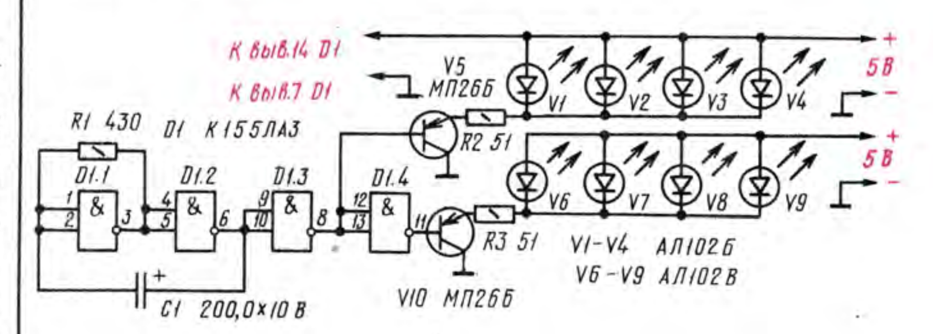


Рис. 1

Генератор импульсов, переключающий гирлянды, выполнен на элементах D1.1 и D1.2 по обычной схеме. Частота переключений зависит от емкости конденсатора обратной связи.

Электронный переключатель питают от любого источника напряжением 5 В. Чтобы переключатель был малогабаритным, удобно использовать в качестве источника, например, последовательно соединенные элементы 332, 316. Тогда детали переключателя уместятся в корпусе размерами 85×70×30 мм. На боковой стенке корпуса укрепляют выключатель, а через рядом расположенное отверстие выводят проводники к гирляндам.

А. ИВАНОВ

г. Москва

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТРЕХ ГИРЛЯНД

Предлагаемый автомат позволяет плавно переключать три гирлянды ламп, причем в зависимости от регулировки автомата гирлянды будут или плавно загораться и резко гаснуть, или резко загораться и плавно гаснуть. Такой эффект возникает в результате биений между частотой питающей сети и частотой импульсов управления тринисторами, коммутирующими цепи гирлянд.

Автомат (рис. 2) состоит из задающего генератора, генератора управляющих импульсов, электронных ключей и тринисторных регуляторов мощности. Задающий генератор выполнен на транзисторах V15, V16 по схеме мультивибратора с емкостной связью между эмиттерами. Частоту следования импульсов, приблизительно равную 300 Гц, регулируют в пределах ±5% перемен-

ным резистором R13. Для повышения стабильности частоты мультивибратора напряжение на него подается с параметрического стабилизатора на стабилитроне V17.

Генератор управляющих импульсов представляет собой синхронный счетчик-делитель на 3, выполненный на триггерах D1, D2. На синхронизирующие входы триггеров (выводы 12) подаются импульсы с задающего генератора. На выходах счетчика образуются импульсы частотой 100 Гц, задние фронты которых сдвинуты относительно друг друга на треть периода импульсов. С помощью дифференцирующих цепочек C2R1, C3R3 и C4R5 задние фронты импульсов счетчика преобразуются в короткие отрицательные импульсы, открывающие транзисторы V9, V11, V13 электронных ключей. Импульсы их коллекторных токов открывают тринисторы V10, V12, V14 и включают гирлянды ламп H1—H3.

Питаются гирлянды от двухполупериодного выпрямителя на диодах V5—V8. Частота питающего напряжения в этом случае равна удвоенной частоте сети, т. е. 100 Гц. Если частота управляющих импульсов превышает ее, то в результате биений обоих сигналов наблюдается плавное нарастание яркости свечения ламп с последующим их резким выключением. При обратном соотношении частот гирлянды включаются резко и плавно гаснут. Переменный резистор R13 позволяет изменять частоту биений в обе стороны от нуля (среднее положение движка резистора) на 5...7 Гц.

Электронные ключи и генераторы питаются от выпрямителя, выполненного на диодах V1—V4 по мостовой схеме. Переменное напряжение на выпрямитель подается с вторичной обмотки понижающего трансформатора. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C1.

В устройстве использованы резисторы МЛТ-0,25, МЛТ-1 (R7) и СП-1 (R13). Конденсатор C1 — К50-6, C2—C4 — КЛС, C5 и C6 — МБМ. Трансформатор питания T1 — унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизора (ТВК-70Л2), но подойдет и другой трансформатор мощностью не менее 10 Вт и с напряжением на обмотке II около 11 В. Если это напряжение выше, но не более 20 В, придется подобрать точнее резисторы R2, R4, R6, R7 (поставить резисторы с большим сопротивлением). Тринисторы и диоды V5—V8 желательно установить на радиаторы — тогда допустимая мощность каждой гирлянды составит 1 кВт.

Налаживание автомата сводится к подбору (если это необходимо) резистора R11. Для этого вместо него временно включают переменный резистор сопротивлением 22 или 33 кОм. Движок переменного резистора R13 устанавливают в среднее положение и, перемещая движок дополнительного резистора, добиваются нулевой частоты биений (иначе говоря, остановки переключения гирлянд). Измеряют получившееся сопротивление дополнительного резистора и впаивают в автомат постоянный резистор с таким же сопротивлением.

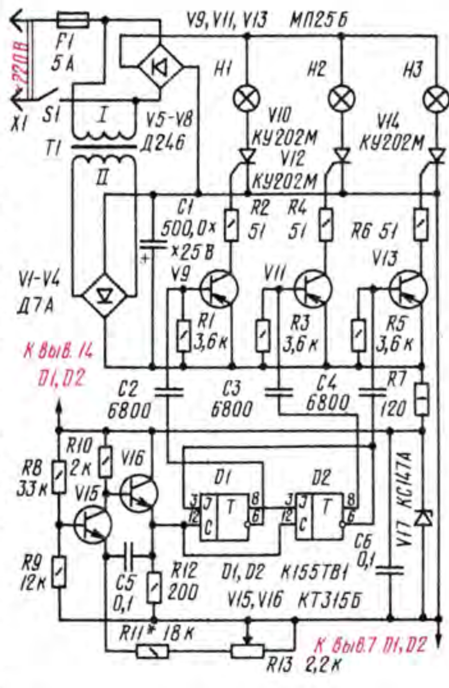


Рис. 2.

А. ОВЧИННИКОВ

г. Казань

«БЕГУЩИЕ ОГНИ» ИЗ ЧЕТЫРЕХ ГИРЛЯНД

Одна из интересных микросхем серии К155 — четырехразрядный универсальный сдвиговый регистр К155ИР1, содержащий четыре синхронных RS-триггера. В зависимости от логического уровня на входе «V2» он работает либо в режиме записи по входам триггеров, либо осуществляет сдвиг информации от триггера к триггеру с каждым тактовым импульсом.

Используя эту микросхему, нетрудно собрать сравнительно простой автомат (рис. 3), создающий эффект «бегущие огни» с четырьмя гирляндами. Он содержит тактовый генератор на элементе D1.1 и транзисторе V1, формирователь импульса сброса на элементе D1.2 (работа такого формирователя описана в [1]), регистр сдвига D2 и инверторы D1.3—D1.6, управляющие тринисторами V2—V5, включенными последовательно с гирляндами ламп H1—H4.

Сразу после включения питания на выходе формирователя сброса в течение 0,5...0,7 с будет присутствовать логическая 1. Она переведет регистр D2 в режим записи и первый импульс тактового генератора запишет по входу «D1» (вывод 2) логический 0, а по входам «D2», «D4», «D8» (выводы 3—5) — логическую 1. На выходе элемента D1.3 будет логическая 1 и откроется тринистор V2. Загорится гирлянда H1.

Как только на выходе формирователя появится логический 0 (через 0,5... 0,7 с), регистр D2 перейдет в режим сдвига и с каждым импульсом тактового генератора логический 0 начнет поочередно переходить с одного выхода на другой. Начнут поочередно зажигаться гирлянды H2, H3, H4, H1 и так далее. Частоту переключения гирлянд устанавливают равной 1...8 Гц переменным резистором R1.

Немного усложнив автомат (рис. 4), можно добиться реверса «бегущего огня» — перемещения его в ту или иную сторону. Для знакомства с работой устройства предположим, что кнопка S2 и переключатель S1 находятся в показанном на схеме положении. После включения питания в течение 0,5...0,7 с на выходе элементов D2.1 (это формирователь импульса сброса) и D2.2 присутствует логическая 1, а на выходе D2.3 — логический 0. Регистр D5 находится в режиме записи, а счетчик D1 устанавливается в исходное состояние. На входах «D1», «D2», «D4», «D8» (выводы 2—5) регистра независимо от сигналов на его выходах присутствуют логические 0, 1, 1 и 1 соответственно. С первым импульсом тактового генератора они записываются в регистр. Открывается тринистор V2 и зажигается гирлянда H1.

Когда элементы D2.1 и D2.3 изменяют свое состояние на обратное, на выходе D2.2 остается логическая 1 и регистр продолжает работать в режиме записи. Но теперь сигналы на выходах элементов D4.1—D4.4 соответствуют сигналам на выходах регистра D5 и с каждым импульсом, приходящим с тактового генератора, логический 0 последовательно появляется на выводах 10, 11, 12, 13 — свет «бежит» в одном направлении.

Если теперь нажать кнопку S2, в работу включится счетчик D1 и через 2 импульса тактового генератора на его выводе 12 появится логическая 1, а на выходе элемента D2.2 — логический 0. Регистр D5 переключится в режим сдвига, и логический 0 будет перемещаться в направлении с вывода 13 к выводу 10 — свет «побежит» в другую сторону. Еще через 2 импульса генератора регистр вновь перейдет в режим записи. Число импульсов, через которое



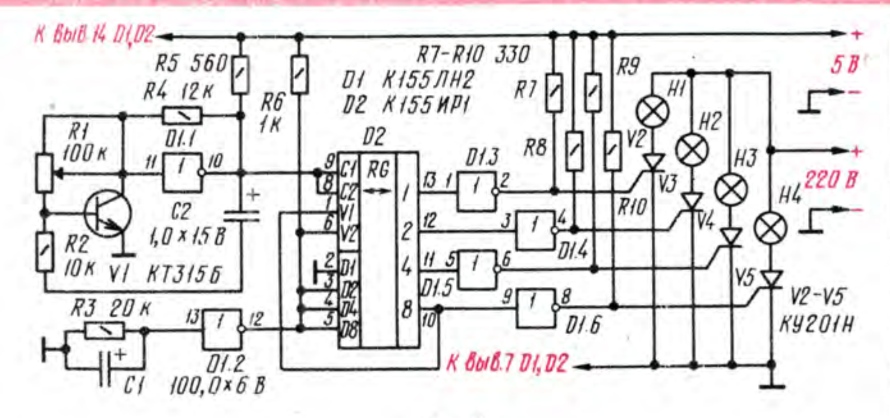


Рис. 3

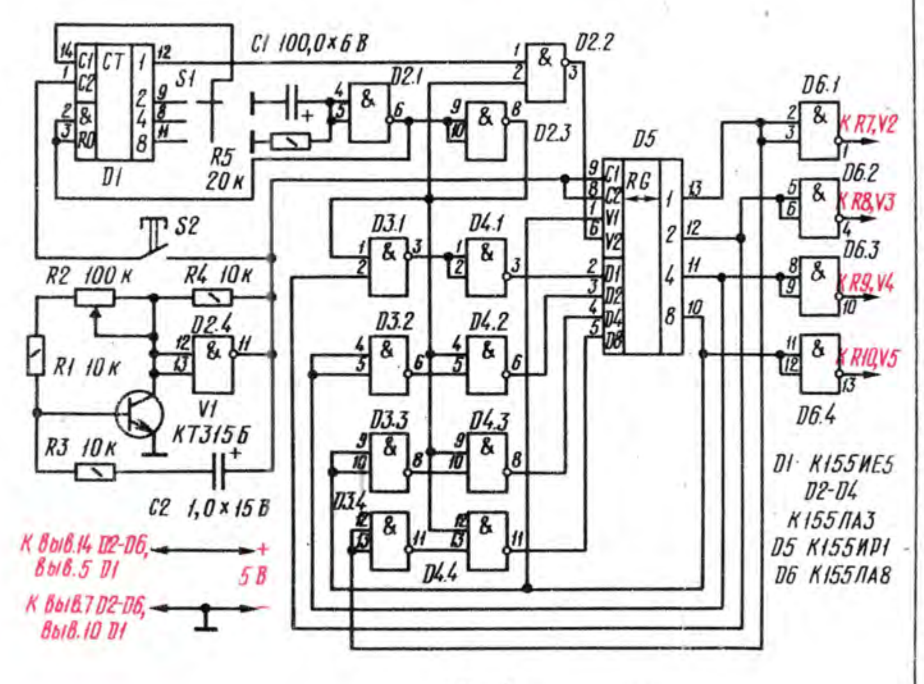


Рис. 4

будет изменяться направление движения огней, устанавливают переключателем S1. Если в момент перемещения света в ту или иную сторону отпустить кнопку, счетчик D1 отключится и направление движения света не будет изменяться. Скорость перемещения света регулируют переменным резистором R2.

При отсутствии микросхемы К155ЛН2 инверторы D1.3—D1.6 (рис. 3) с открытым коллекторным выходом можно заменить элементами микросхемы К155ЛА8, а формирователь импульса сброса и тактовый генератор выполнить на микросхеме К155ЛА3, исключив транзистор V1.

Тринисторы устанавливают на радиаторы и во избежание их перегрева подключают гирлянды ламп, суммарная мощность каждой из которых не превышает 600 Вт.

Для питания автомата подойдет блок, описанный в [2] или [3].

К. КАРАПЕТЬЯНЦ

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

1. **Копанев В.** Формирователь импульса сброса. — Радио, 1980, № 3, с. 38.
2. **Сигорский Г.** Автомат световых эффектов. — В помощь радиолюбителю. Вып. 66, с. 59—63.
3. **Казлаускас Р.** Автомат световых эффектов. — Радио, 1982, № 11, с. 55.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«СВЕТОВОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЕЛКИ»

Так называлась статья (см. «Радио», 1980, № 11, с. 49), в которой С. Юров и А. Когос рассказали об устройстве несложного стробоскопа, предназначенного для использования на новогодней елке или в составе светового оформления дискотеки.

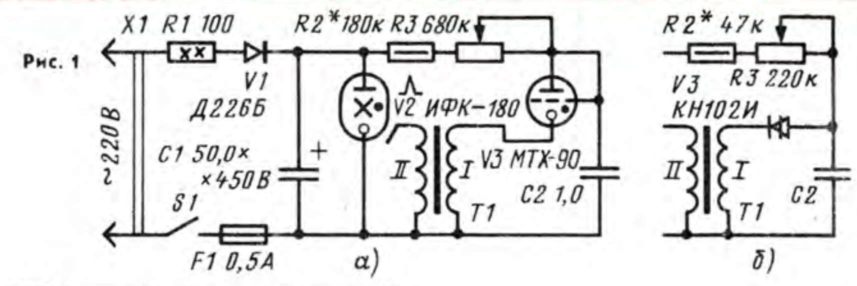
Длительная эксплуатация стробоскопа выявила его недостаток — обгорание контактов реле, через которые поджигается импульсная лампа. В результате нарушается ритмичность вспышек. Кроме того, относительно большое сопротивление контактов реле в момент их замыкания снижает крутизну тока в цепи поджига импульсной лампы, что также сказывается на надежности работы стробоскопа.

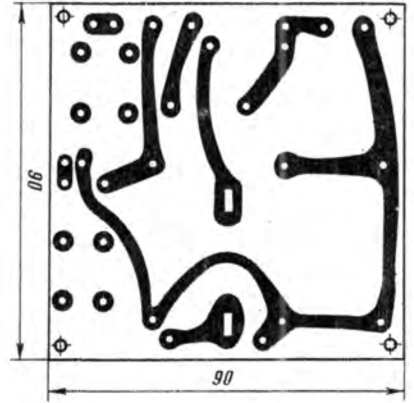
Чтобы избавиться от реле, один из авторов статьи — С. Юров предлагает собрать стробоскоп по схеме, приведенной на рис. 1,а. Теперь включением импульсной лампы управляет релаксационный генератор, выполненный на тиратроне с холодным катодом (V3).

При подаче выключателем S1 сетевого напряжения быстро заряжается накопительный конденсатор C1. Резистор R1 ограничивает зарядный ток. Одновременно через резисторы R2 и R3 заряжается конденсатор C2, но более продолжительно по сравнению с C1. Когда напряжение на нем достигнет напряжения зажигания тиратрона, последний вспыхнет и конденсатор разрядится через тиратрон и первичную обмотку импульсного трансформатора T1. Во вторичной обмотке появится импульс высокого напряжения, который подожжет импульсную лампу — конденсатор C1 разрядится через лампу, и она ярко вспыхнет. После этого процесс повторится.

Частота вспышек импульсной лампы зависит от общего сопротивления резисторов R2, R3 и емкости конденсатора C2. Переменным резистором R3 ее можно изменять от 0,5 до 6 Гц. Резистор R2 ограничивает максимальную частоту вспышек, которая при указанной на схеме емкости конденсатора C1 не должна превышать 6 Гц.

Емкость конденсатора C1 влияет на яркость вспышки. Чтобы повысить ее, достаточно поставить конденсатор ем-





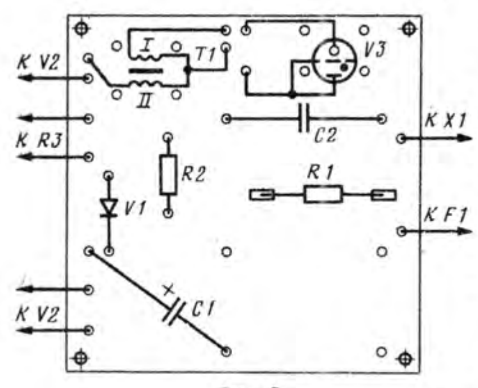


Рис. 2

костью 100 мкФ, но в этом случае максимальная частота вспышек должна быть ограничена до 3 Гц, иначе лампа будет работать с перегрузкой и быстро выйдет из строя.

Импульсный трансформатор выполнен на отрезке стержня диаметром 8 и длиной 30 мм из феррита 600НН. Обмотка I содержит 5 витков провода ПЭВ-1 0,8...0,9, обмотка II — 300...400 витков ПЭВ-1 0,3...0,6. Вначале наматывают обмотку II, покрывая ее через каждые 100 витков расплавленным парафином или обертывая двумя-тремя слоями ленты из конденсаторной бумаги. Последний слой обертывают лентой из лакоткани, и поверх нее размещают по всей длине витки обмотки I. Можно, конечно, использовать готовый импульсный трансформатор от любой промышленной фотовспышки.

Электролитический конденсатор C1 — К50-3, конденсатор C2 — МБМ на номинальное напряжение 160 В. Резистор R1 — проволочный, ПЭВ-25 или ПЭВР-20, R2 — МЛТ-0,5, R3 — СП-I.

Под эти детали рассчитана плата (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Импульсный трансформатор и тиратрон крепят к плате хомутиками из одножильного медного провода диаметром 0,5 мм в поливинилхлоридной изоляции. Для этого в плате предусмотрено соответствующее число отверстий. Конденсатор C1 крепят аналогично, но оголенным проводом, чтобы получить надежный контакт между корпусом конденсатора и печатными проводниками платы.

Стробоскоп собран в пластмассовом корпусе без верхней крышки. Печатная плата закреплена на задней стенке корпуса шпильками и гайками. На эти же шпильки надета плата с лампой ИФК-120 и отражателем из алюминиевой фольги. На боковых стенках корпуса расположены переменный резистор, держатель предохранителя и выключатель питания. Верхней крышкой служит пластина декоративного ребристого органического стекла, выполняющая роль рассеивателя света.

На боковых стенках корпуса просверлены отверстия для отвода тепла от нагревающихся резистора R1 и импульсной лампы.

Тиратрон можно заменить динистором, собрав генератор по приведенной на рис. 1,б схеме. Вместо динистора КН102И подойдет КН102Ж, но в этом случае придется установить резисторы R2 и R3 с большим сопротивлением.

Правильно собранный стробоскоп в налаживании, как правило, не нуждается, за исключением подбора резистора R2 по заданной максимальной частоте вспышек.

ВНИМАНИЕ!

Эта конструкция имеет бестрансформаторное питание от сети переменного тока. Собирая, налаживая и эксплуатируя ее, обращайте особое внимание на соблюдение техники безопасности при работе с электроустановками [см., например, статью «Осторожно! Электрический ток!» в «Радио», 1983, № 8, с. 55].

ПРОСТЕЙШИЙ ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Разрабатывая генератор звуковой частоты, мне удалось построить простейшую конструкцию, состоящую из двух транзисторов, резистора и капсюля головного телефона (рис. 1). Частота его колебаний равна частоте механического резонанса капсюля (сопротивление капсюля постоянному току не должно превышать 250 Ом). Работает генератор при изменении питающего напряжения в широких пределах.

Такой генератор найдет применение как пробник, сигнализатор и т. д. Им можно пользоваться при изучении телеграфной азбуки.

Несколько изменив схему и включив в генератор динамическую головку и переменный резистор (рис. 2), удается значительно повысить громкость звука — он кстати, напоминает автомобильный сигнал. Переменным резистором подбирают режим устойчивой генерации при наибольшем изменении питающего напряжения. Такой генератор удобно использовать в качестве квартирного звонка.

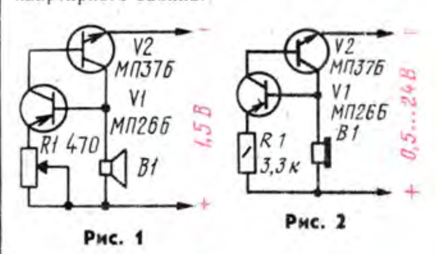


Рис. 1

Рис. 2

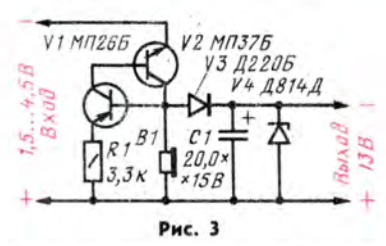


Рис. 3

И еще одно применение простейшего генератора — как преобразователь напряжения для авометра (рис. 3).

В нем колебания генератора, питающегося от основного источника авометра, выпрямляются диодом V3. Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором C1, стабилизируется (стабилитроном V4) и используется как внешний источник питания при измерении авометром больших сопротивлений.

Преобразователь трудно забыть выключить по окончании измерений — ведь в капсюле головного телефона (ТК-67, ДЭМ-4м) постоянно раздается звук.

Возможно, читатели найдут иные применения простейшего генератора, работающего на частоте механического разонанса излучателя, и сообщат об этом.

Д. ПРИЙМАК

г. Павлодар



ОРУЖИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЙНЫ

«ЦРУ не является и никогда не было чисто разведывательным ведомством. Оно фактически представляет собой инструмент президента для осуществления подрывных террористических операций за рубежом».

Эти слова, принадлежащие бывшему агенту Центрального разведывательного управления Ральфу Макгихи,— убедительная характеристика грязной деятельности шпионского ведомства США, основанной на политическом бандитизме, провокациях, заведомой лжи и грубейших подлогах. В этом вновь и вновь убеждаешься, читая книгу известного советского историка профессора Н. Н. Яковлева «ЦРУ против СССР», вышедшую недавно в переработанном и дополненном издании. В книге впервые использованы многие документы и факты, мало известные широкому кругу читателей, рассказывающие об истории ЦРУ с момента его создания в 1947 году, о месте этой организации в системе государственных органов США.

На ведение психологической войны против СССР и других социалистических стран американские империалисты не жалеют денег. Достаточно сказать, что бюджет ЦРУ, определенный на 1984 финансовый год, достиг 17 миллиардов долларов, а число его сотрудников, этих «рыцарей плаща и кинжала», насчитывает сегодня 16 тысяч человек! Шпионское ведомство США пускает в ход целую систему средств, рассчитанных, как отмечалось на XXVI съезде КПСС, «на подрыв социалистического мира, его разрыхление». В этой системе средств важное место отводится радиопропаганде, различным вражеским радиоголосам.

«На вооружении ЦРУ,— свидетельствует автор книги «ЦРУ против СССР»,— в первую очередь две подрывные радиостанции — «Свобода» и «Свободная Европа».

«С самого начала функционирования радио «Свобода»,— говорится далее в книге,— эта организация, помимо своей основной цели — ведения подрывных передач, приступает под руководством ЦРУ и к планомерной шпионской деятельности. Советский гражданин Ю. Марин, проработавший под именем К. Неастрова несколько лет на радиостанции «Свобода», получил возможность не только детально знакомиться с этим аспектом деятельности радиостанции, но и передавать в распоряжение советских компетентных органов документальные доказательства, еще раз подтверждавшие аналогичные свидетельства о деятельности радио «Свободная Европа», собранные ее бывшими сотрудниками — польским разведчиком А. Чеховичем, чехословацким разведчиком П. Минаржиком и болгарским разведчиком Х. Христовым.

Разведывательная деятельность «Свободы» носит весьма разнообразный характер. Используя открытые советские источники, прежде всего прессу, сотрудники «Свободы» составляют для ЦРУ аналитические обзоры и прогнозы состояния и развития Советских Вооруженных Сил, оборонной промышленности, экономического потенциала в целом, различных социологических и внутриполитических тенденций, характерных для советского общества. Пользуясь присвоенной самими себе репутацией «природных знатоков русской души и русского образа мышления», недоступных для понимания западных разведслужб, в том числе и своих шефов в ЦРУ, «специалисты» из работающих на «Свободе» предателей подчас делают выводы и выступают с рекомендациями с позиций «святее папы».

Вполне понятно, что нельзя переоценивать их влияние на формирование американской политики в отношении Советского Союза, но нельзя и не видеть, что результаты подобной «исследовательской» деятельности «Свободы» — еще один аргумент, который охотно используется американскими политическими деятелями в самых неприглядных целях.

Другим аспектом разведывательной деятельности «Свободы» является осуществляемый ее специальным отделом радиоперехват как внутренних советских систем беспроволочной коммуникации, так и переговоров соответствующих центральных советских служб с находящимися в плавании гражданскими и военными судами, подводными лодками, самолетами. Прослушиваются также радио- и телефонные переговоры советских и иностранных посольств и миссий, аккредитованных в третьих странах. Не менее энергично осуществляется направленный против СССР шпионаж путем использования в этих целях встреч и знакомств с выезжающими за границу советскими гражданами. Для этого «Свобода» имеет свои опорные пункты и своих агентов практически во всех западных странах.

Симбиоз пропаганды, подрывной работы и шпионажа под крышей «Свободы» понятен, в свое время направление ее работы было задумано в ОПК*, ЦРУ и с тех пор никогда не менялось. Это и есть один из примеров «психологической войны». Передачи подрывных радиостанций, нашел Р. Клин**,

> «...оказывали тонкий психологический нажим... ЦРУ организовало эту операцию по просьбе официальных представителей США, ибо считалось — радиопередачи будут более эффективными, если скрывается их связь с американским правительством».

Так, на практике осуществлялась концепция роли пропаганды в рамках подрывной деятельности, точно соответствующей формуле, предложенной в свое время генералом Донованом — одним из руководителей американского шпионажа. Он говорил:

> «Пропаганда на заграницу должна использоваться как инструмент войны — искусная смесь слухов и обмана, правда — лишь приманка, чтобы подорвать единство и сеять смятение... В сущности, пропаганда — острие первоначального проникновения, подготовка населения территории, избранной для вторжения. Это первый шаг, затем вступает в действие пятая колонна, за ними диверсионно-десантные части, или «коммандос», и, наконец, выступают дивизии вторжения».

Положение это, сформулированное в годы второй мировой войны, с точки зрения руководства ЦРУ имеет непреходящую ценность и никогда не утра-

* Управление координации политики (ред.).
** Американский историк (ред.)

чивало своей действенности. Превратить его в жизнь дальше обозначенного первого этапа мешает не нежелание ЦРУ, а обстоятельства, над которыми оно не властно. Что и показал контрреволюционный мятеж в Венгрии осенью 1956 года.

Генезис кровавых событий, разыгравшихся тогда в стране, восходит к подрывной деятельности западных спецслужб, поджигательские радиопередачи на Венгрию только ее внешнее проявление. Во всяком случае, они вселили тупую уверенность в мятежников — стоит только начать, как с Запада последует массированное вторжение на их стороне. Если бы не было этих заверений, контрреволюционеры никогда бы не осмелились поднять оружие».

«ЦРУ,— пишет Н. Яковлев,— классовая организация, созданная и работающая в интересах только крупного капитала, а руководит им его избранные представители. Не надуманные этические нормы, приверженность к христианству и прочим высоким принципам определяет поведение в деловой деятельности, а патологическая страсть к наживе, сохранение, охрана и умножение своих капиталов. С такой же страстью, движимое очень нечистыми мотивами, ведет подрывную работу по всему миру руководство ЦРУ. Подлые цели предопределяют не менее подлые методы».

Это как нельзя лучше подтверждает новый устав ЦРУ, утвержденный президентом США Р. Рейганом. В нем записано:

«Специальные операции означают действия, проводимые в поддержку целей государственной внешней политики, которые планируются и выполняются таким образом, что роль правительства США не видна и публично не признается».

«Официальная позиция Вашингтона, открыто подтверждающего фарисейство и ложь,— основа государственной политики,— заключает автор книги «ЦРУ против СССР».— Отсюда неизбежен вывод: нужно судить всегда и везде только по делам, но никак не по словам правящих в США. Но чтобы сделать правильные выводы, нужна бдительность и еще раз бдительность. Это испытанное оружие нашей партии, нашего народа. В прошлом бдительность была неизменно предпосылкой наших успехов и побед. Так будет и в будущем».

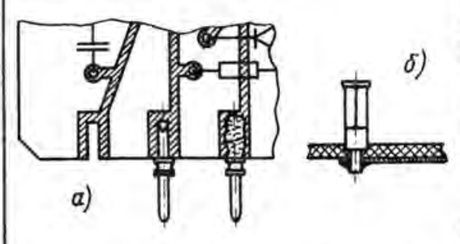
Мы познакомили наших читателей лишь с несколькими страничками книги «ЦРУ против СССР». Они, конечно, не дают полного представления о деятельности ЦРУ. Чтобы ближе познакомиться с ней, нужно прочитать книгу от первой до последней главы.



РАЗЪЕМ ДЛЯ ПЛАТЫ

Сложные электронные устройства легче собирать на нескольких небольших платах, устанавливаемых на разъемах на общую плату, несущую на себе все межплатные соединения. Наиболее удобны для такой конструкции многоконтактные разъемы серии МРН, но они пока дефицитны. Если приобрести их не удалось, можно поступить следующим образом.

Надо аккуратно разобрать старый многоконтактный круглый разъем серии ШР и извлечь штыри и гнезда. Штыри без переделки монтируют на краю платы в прорезях (как показано на рисунке) и пропаивают. Для большей прочности крепления штырей фольговые площадки можно предусмотреть с обеих сторон платы (или проклеить эпоксидной смолой с обратной ее стороны).



Для крепления гнезд ответной части будущего разъема их хвостовик укорачивают, облуживают и впаивают в отверстия общей платы. Если общая плата изготовлена из толстого стеклотекстолита, то отверстие под каждое гнездо желательно рассверлить на половину толщины платы сверлом диаметром на 0,1 мм тоньше, чем гнездо,— крепление гнезд на плате в этом случае несколько прочнее. Гнезда можно защитить отрезками цветной ПВХ трубки.

Платы, установленные на таких разъемах на общей плате, следует дополнительно укрепить стойками или направляющими с тем, чтобы уменьшить эксплуатационные нагрузки на разъемы.

В. ЧЕБОТАРЕВ

г. Свердловск

ДЕМОНТАЖ МИКРОСХЕМ

В «Радио», 1978, № 3, с. 48 в заметке Ю. Порохняка был описан способ отпайки микросхем в миниатюрном корпусе (серии К133 и др.) посредством обломка лезвия безопасной бритвы. В тех случаях, когда этот способ демонтажа неприменим, я поступаю так. Под выводы микросхемы продеваю хлопчатобумажную нить № 0 (или несколько скрученных вместе более тонких). Один конец нити закрепляю на плате, а за второй слегка натягиваю ее параллельно плате в сторону концов выводов.

После нагревания места пайки первого вывода натянутая нить проходит между ним и контактной площадкой, освобождая их от припоя. Таким образом отпаивают либо все выводы микросхемы, либо любой из них.

В. РАДЬКОВ

г. Орша
Витебской обл.

СТАНОК ДЛЯ РИСОВАНИЯ ДОРОЖЕК НА ПЛАТАХ

Быстро нанести на заготовку платы рисунок печатных проводников позволит простой станок. Он состоит из основания размерами 300×250 мм из древесно-стружечной плиты и туго натянутой над ним тонкой (0,4...0,6 мм) стальной проволоки, играющей роль линейки. Расстояние от поверхности основания до линейки — 2,5...3 мм.

На основание сверху наклеен лист клетчатой бумаги, которая помогает избежать перекоса заготовки при нанесении на нее очередной линии. Рисуют на заготовке стеклянным или стальным рейсфедером, пером из иглы шприца и т. д.

Преимущества станка в том, что линейку не нужно прикладывать к заготовке, рискуя при этом смазать краску, и не нужно ждать ее высыхания. Проволоку можно взять от гитарной струны (второй), для натяжения ее удобно использовать гитарный колок, прикрепленный к основанию шурупами.

В. КЕТНЕРС

г. Огре
Латвийской ССР

НАНЕСЕНИЕ НА ПЛАТУ КОНТАКТНЫХ ПЛОЩАДОК

В «Радио», 1980, № 6, с. 40 в заметке О. Медкова описан способ рисования с помощью иглы круглых контактных площадок на заготовке платы. Этот способ существенно облегчает работу, однако площадки всё же получаются несколько разными по диаметру — это зависит и от густоты краски, и ее количества на острие иглы.

Если на острие иглы надеть короткий отрезок ПВХ трубки так, чтобы игла слегка выступала из трубки, то размер площадок будет значительно более стабильным, так как он будет определяться диаметром надетой трубки. Таким способом можно наносить очень близко расположенные площадки, не опасаясь, что они сольются.

Иногда нужно нанести на заготовку платы рисунок площадок до ее сверления. В этом случае я пользуюсь иглой, у которой стачиваю наполовину ушко и надеваю отрезок ПВХ трубки. Конец трубки заполняю краской с помощью пера. Прикосновения торца трубки к заготовке платы достаточно для формирования аккуратного рисунка площадки.

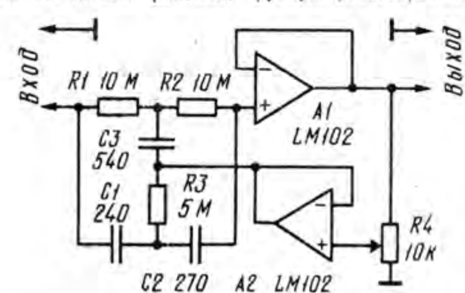
С. ПРИСТЕНСКИЙ

г. Саратов



РЕЖЕКТОРНЫЙ ФИЛЬТР

Для подавления фона с частотой сети нередко используют двойные Т-образные RC-мосты. Однако они обладают недостаточной избирательностью, в результате чего ослабленными оказываются не только фоновые, но и полезные составляющие сигнала.



На рисунке приведена схема режекторного фильтра, имеющего повышенное (единицы МОм) входное сопротивление и регулируемую резистором R_4 добротность ($Q_{min}=0{,}3$; $Q_{max}=30$), что позволяет для конкретного звукового материала установить оптимальный компромисс между подавлением нежелательных и искажением полезных составляющих сигнала.

При условии R1 = R2 = 2R3 и C1 = C2 = C3/2 квазирезонансная частота фильтра определяется соотношением $F_0 = 1/2\pi R1C1$. С указанными на схеме номиналами она составляет 60 Гц.

Dietze A., Kriedt H. Kerbfilter hoher Güte. — «Funk technik», 1982, № 5, p. 201.

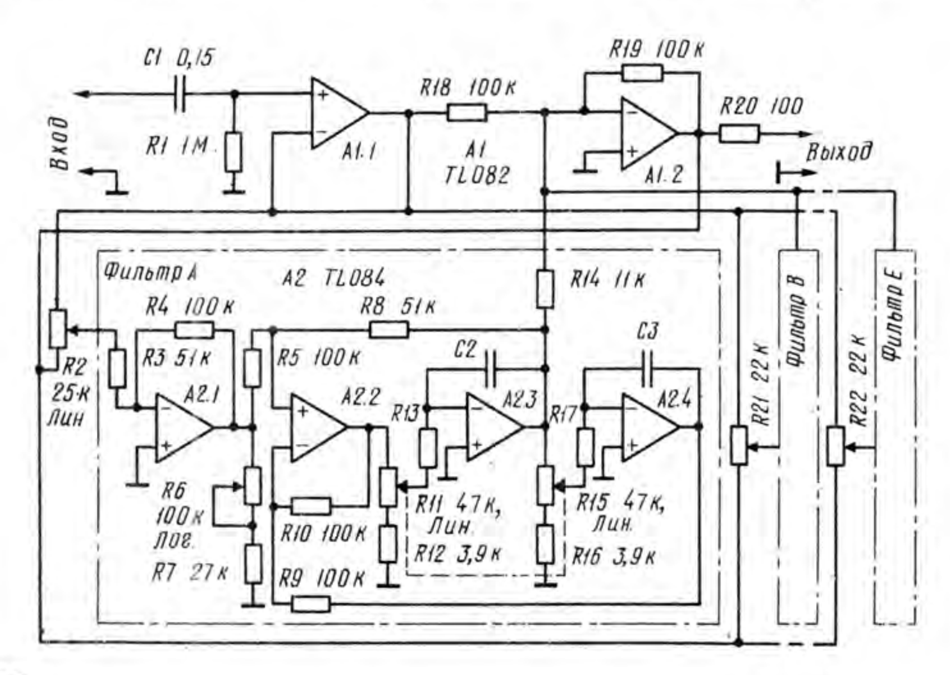
Примечание редакции. В фильтре можно использовать отечественные ОУ К140УД8 и К544УД1 с входными каскадами на полевых транзисторах.

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР

В последнее время для коррекции искажений АЧХ тракта звукопередачи всё чаще используют многополосные темброблоки — эквалайзеры. Точность коррекции АЧХ такими устройствами повышается при увеличении числа частотных полос, в которых происходит раздельная коррекция. Однако в результате этого эквалайзер становится одним из самых громоздких звеньев звуковоспроизводящего тракта, хотя само регулирование производят обычно не более чем в 5...7 частотных полосах.

Эквалайзер, схема которого представлена на рисунке, содержит всего 5 частотных полос, но по точности коррекции АЧХ он не уступает обычным эквалайзерам с числом полос 16...30. Достигнуто это благодаря тому, что в каждый из пяти полосовых фильтров, кроме регулятора глубины коррекции, введены регуляторы добротности и резонансной частоты. То есть обеспечена возможность как точной настройки каждого фильтра на определенную частоту, так и регулирование усиления на этой частоте.

Фильтр	R13, R17	C2, C3	Диапазоны перестройки	Средняя частота
A	30 кОм	0,022	16...245 Гц	90 Гц
B	22 кОм	0,01	46...750 Гц	250 Гц
C	15 кОм	4700	0,16...2,2 кГц	700 Гц
D	16 кОм	1500	0,4...6,8 кГц	2,0 кГц
E	12 кОм	680	1...19 кГц	4,6 кГц



Максимальный подъем АЧХ фильтров можно определить из выражения $K_{max} = 1 + R18/R14$, а максимальный завал АЧХ — $K_{min} = R14/(R14 + R18)$. Добротность фильтров регулируют резистором R6. Она может быть вычислена по формуле

$$Q = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{R8(R5+R6+R7)}{R5(R6+R7)}\right]$$

Квазирезонансную частоту фильтров плавно регулируют сдвоенными переменными резисторами R11, R15 и при условии R11 = R15, R12 = R16, R13 = R17, C2 = C3 она равна:

$$F = \frac{1}{2\pi R13C2} \cdot \frac{R12R13}{R11(R12+R13)+R12R13}.$$

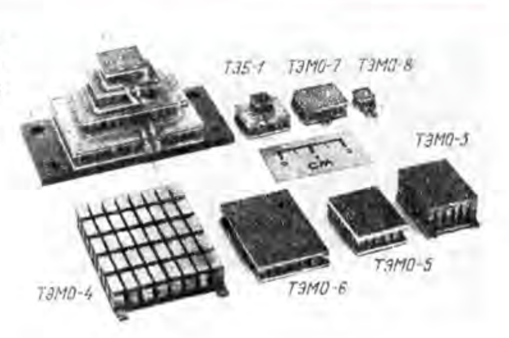
Номиналы элементов, различных для разных фильтров, приведены в таблице. Входное сопротивление эквалайзера — 1 МОм, выходное — 100 Ом. Коэффициент гармоник не превышает 0,1%. Глубина регулировки тембра каждым фильтром достигает ±20 дБ, динамический диапазон — не менее 85 дБ. Питать эквалайзер можно от любого стабилизированного двуполярного источника напряжением ±15 В, обеспечивающего ток в нагрузке 120 мА.

Eras E. Parametrischer Equalizer. — «Funkschau», 1982, № 8, p. 117—121.

Примечание редакции. В эквалайзере можно использовать ОУ типов К140УД8, К544УД1, К157УД2.

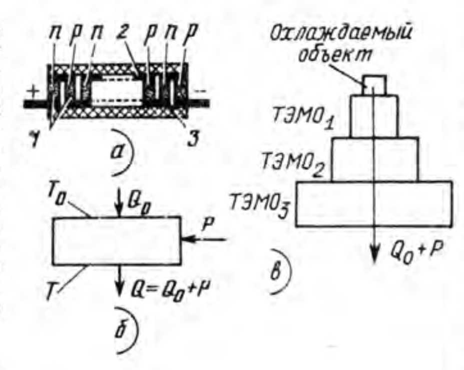


ТЕРМОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ТЭМО И ТЭБ



Температурная нестабильность элементов радиоэлектронной аппаратуры заставляет термостатировать отдельные, наиболее ответственные ее узлы. В последнее время для этих целей серийно выпускается ряд полупроводниковых твердотельных термоэлектронных устройств, позволяющих поддерживать необходимую температуру отдельных блоков и даже отдельных элементов радиоэлектронной аппаратуры с точностью до долей градуса в температурном интервале от −60 до +60°С. Эти устройства получили наименование унифицированных твердотельных электронных микроохладителей — ТЭМО. Они просты по устройству и надежны в работе.

Конструкция охладителя схематически изображена на рис. 1, а. Основой прибора служит набор из последовательно соединенных чередующихся полупроводниковых р- и n-элементов 1. Электрическое соединение элементов обеспечено медными пластинами 2. Керамические теплопереходы 3 служат для передачи тепла к элементам и от них и являются корпусом ТЭМО. Полупроводниковые элементы, медные пластины и теплопереходы спаяны в единое конструктивное целое припоем с температурой плавления около 150°С. Внешние поверхности корпуса металлизированы, и к ним можно припаивать какие-либо детали более легкоплавким припоем, например, ПОИ-50.



В качестве полупроводникового материала для ТЭМО используют соединения теллура, висмута, сурьмы, селена; лучшие результаты достигнуты на ориентированных поликристаллах.

Если к ТЭМО подключить источник постоянного тока так, чтобы он протекал из n-элемента в р-элемент, то в месте соединения элементов будет поглощаться тепло из окружающего пространства. При обратном направлении тока тепло выделяется (эффект Пельтье). Таким образом, на одной из рабочих поверхностей ТЭМО при температуре T_0 поглощается тепловая энергия Q_0 (рис. 1, б). Соответственно на противоположной поверхности при температуре Т выделяется сумма Q тепловой энергии Q_0 и потребляемой мощности Р в виде тепла.

Элементы и детали, подлежащие охлаждению, монтируют на верхней по рисунку поверхности ТЭМО, а те, которые надо нагревать,— прикрепляют к нижней. Для перевода ТЭМО из одного режима в другой достаточно изменить полярность подключения источника тока. Если холодопроизводительности ТЭМО недостаточно, можно увеличить рабочий ток или объединить несколько ТЭМО в каскадную батарею — ТЭБ.

По тепловому потоку ТЭМО в батарее (см. рис 1, в) включены последовательно. Поскольку количество тепла Q_0, поглощаемое от объекта охлаждения, всегда меньше выделяемого прибором ($Q=Q_0+P$), более теплая ступень каскада в батарее должна, естественно, иметь большие размеры. Электрическое соединение ТЭМО в батарее может быть различным. Чаще всего используют последовательное включение, при этом ток через все ТЭМО одинаков.

Важным достоинством термоэлектронных приборов является то, что они сочетают в себе функции охладителя и нагревателя.

Основные характеристики ТЭМО и ТЭБ

Прибор	Основные параметры при Т=300±1К			$r_\sim$, Ом	t_y, мин	Рекомендуемый рабочий ток, А	Статируемая температура, °С	Габариты, мм	Масса, г
	$T_{p.max}$, К	I_x, А	Q_x, Вт						
ТЭМО-3	62	3,5	4,5	0,68	10	1,5...2,5	−20...+40	15×20×10	15
ТЭМО-4	62	9	20	0,45	10	3,5...6,5	−20...+40	30×40×9	80
ТЭМО-5	62	7,5	9	0,3	10	2,3...5	−20...+40	15×20×6	10
ТЭМО-6	62	9	16,5	0,4	10	3,5...6,5	−20...+40	20×30×6	15
ТЭМО-7	67	4,4	5	0,46	4	1,5...2,5	−20...+40	12×14×6	3
ТЭМО-8	67	4,4	1,25	0,1	4	1,5...2,5	−20...+40	6×6×5	0,6
ТЭМО-9	67	4,4	10	0,9	4	1,5...2,5	−20...+40	17×22×6	6
ТЭМО-10	67	4,4	2,5	0,22	4	1,5...2,5	−20...+40	10×10×6	1,5
ТЭБ-1	95	3,8	0,45	0,55	2	1,5...1,5	−10...−40	12×14×12	4,5
ТЭБ-2	106	2,6	0,32	1,7	5	1,5...2,5	−30...−70	17×22×23	11,5

ПРИМЕЧАНИЯ:

$T_{p.max}$ — максимальная температурная разность (предельно достижимая разность значений температуры теплой и холодной поверхностей ТЭМО, ТЭБ при условии, что внешний теплоприток практически отсутствует).

I_x — характеристический ток (значение постоянного тока, питающего ТЭМО, ТЭБ, при котором достигается максимальная температурная разность).

Q_x — характеристическая холодопроизводительность (холодопроизводительность при питании ТЭМО характеристическим током I_x и заданном значении температурной разности T_p. Для ТЭМО $T_p=0$, для ТЭБ $T_p=0,8\ T_{p.max}$).

t_y — время установки рабочих значений параметров.

$r_\sim$ — сопротивление переменному току при нормальной температуре.

Площадь в мм рабочей поверхности ТЭМО соответствует первым двум числам из столбца «Габариты, мм»; у ТЭБ площадь рабочей поверхности равна 6×6 мм.

К тому же эти приборы весьма миниатюрны (фото некоторых из них показано на рис. 2). Все это предопределяет широкое их использование для термостатирования узлов радиоэлектронной аппаратуры (приемников инфракрасного излучения, лазеров и др.), приборов для исследования свойств материалов и устройств в зависимости от температуры, для тарировки термометров и термодатчиков. Перспективно применение ТЭМО и ТЭБ в медицинских исследованиях для локальной гипотермии тканей, в кондиционерах, в бытовых холодильниках и других приборах.

Основные технические характеристики серийно выпускаемых ТЭМО и ТЭБ сведены в таблицу.

Устанавливая ТЭМО в аппаратуре, необходимо обеспечить хороший тепловой контакт как с предметом теплового воздействия, так и с теплоотводом. Теплоотводом может служить либо отдельный пластинчатый или штыревой радиатор, либо массивная стенка корпуса. При монтаже следует соблюдать равномерность распределения усилия, прижимающего ТЭМО. Следует также обеспечить хорошую термоизоляцию охлаждения (или нагревания).

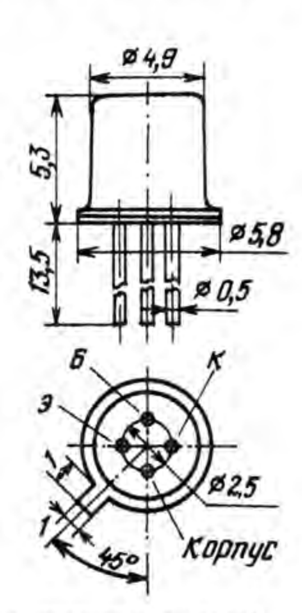
Материал подготовили П. ГАССАНОВ, Г. ВОЙТЕНКО, Г. ВОЗНАЯ

ЛИТЕРАТУРА

Анатычук Л. И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства (справочник). Наукова думка, Киев, 1979.

ТРАНЗИСТОРЫ КТ3127А, КТ3128А

Кремниевые маломощные транзисторы КТ3127А, КТ3128А p-n-p типа предназначены для усиления, генерирования, преобразования колебаний высокой частоты, а также для работы в каскадах с автоматической регулировкой усиления в селекторах каналов и блоке радиоканала телевизионных приемников. Изготавливаются транзисторы по планарно-эпитаксиальной технологии в малогабаритном металлостеклянном корпусе КТ-1 и могут эксплуатироваться в условиях воздействия окружающей температуры от −45 до 85°С, а при относительной влажности воздуха 98% — при температуре 40+2°С без конденсации влаги, они выдерживают вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 1 до 600 Гц с ускорением до 10 g, многократные ударные нагрузки с ускорением до 75 g, линейные нагрузки с ускорением до 25 g. Масса транзистора не превышает 0,4 г.



Максимально допустимые режимы эксплуатации при температуре от −45° до +85°С

Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор — база, В	20
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор — эмиттер, В, при сопротивлении в цепи база — эмиттер 10 кОм	20
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер — база, В	3
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, мА	20
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора*, МВт	100
Максимально допустимая температура перехода, °С	150

* В интервале температур от −45°С до +35°С. В интервале температур окружающей среды от 35 до 85°С максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора рассчитывается по формуле:

$$P_К = \frac{150 - t_{окр}}{1,15}, мВт.$$

Основные электрические параметры при температуре окружающей среды 25±10°С

Параметр	Значение		Режим измерения
	КТ3127А	КТ3128А	
1	2	3	4
Статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером	25···150	15···150	Напряжение коллектор — база 5 В, ток эмиттера 3 мА
Граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером, МГц, не менее	600	800	Напряжение коллектор — база 10 В, ток эмиттера 4 мА, частота 10^8 Гц
Обратный ток коллектора, мкА, не более	1	1	Напряжение коллектор — база 15 В
Оптимальный ток эмиттера, мА	—	3···5	Напряжение коллектор — эмиттер 12 В, частота $2\cdot10^8$ Гц
Постоянная времени цепи обратной связи на высокой частоте, пс, не более	10	5	Напряжение коллектор — база 10 В, ток эмиттера 4 мА, частота 10^8 Гц
Глубина регулирования, дБ, не менее	—	20	Напряжение коллектор — эмиттер 12 В, ток эмиттера 4···9 мА, частота $2\cdot10^8$ Гц
Коэффициент усиления по мощности, дБ, не менее	14	14	Напряжение коллектор — эмиттер 12 В, ток эмиттера 4 мА, частота $2\cdot10^8$ Гц
Емкость коллекторного перехода, пФ, не более	1	1	Напряжение коллектор — база 10 В, частота 10^7 Гц
Коэффициент шума на высокой частоте, дБ, не более	5	5	Напряжение коллектор — база 5 В, ток эмиттера 5 мА, частота 10^8 Гц

Транзисторы характеризуются малыми значениями емкостей эмиттерного и коллекторного переходов, низким уровнем шумов в области высоких частот, а также резкой зависимостью коэффициента усиления от тока эмиттера, что позволяет получать максимальное усиление каскада по мощности при токе эмиттера 3...5 мА с ослаблением усиления не менее чем на 20 дБ при токе эмиттера 9 мА.

В радиолюбительской аппаратуре КТ3127А и КТ3128А могут заменить германиевые транзисторы типов ГТ328А-В, ГТ346А, Б, а также зарубежные транзисторы BF272, BF939.

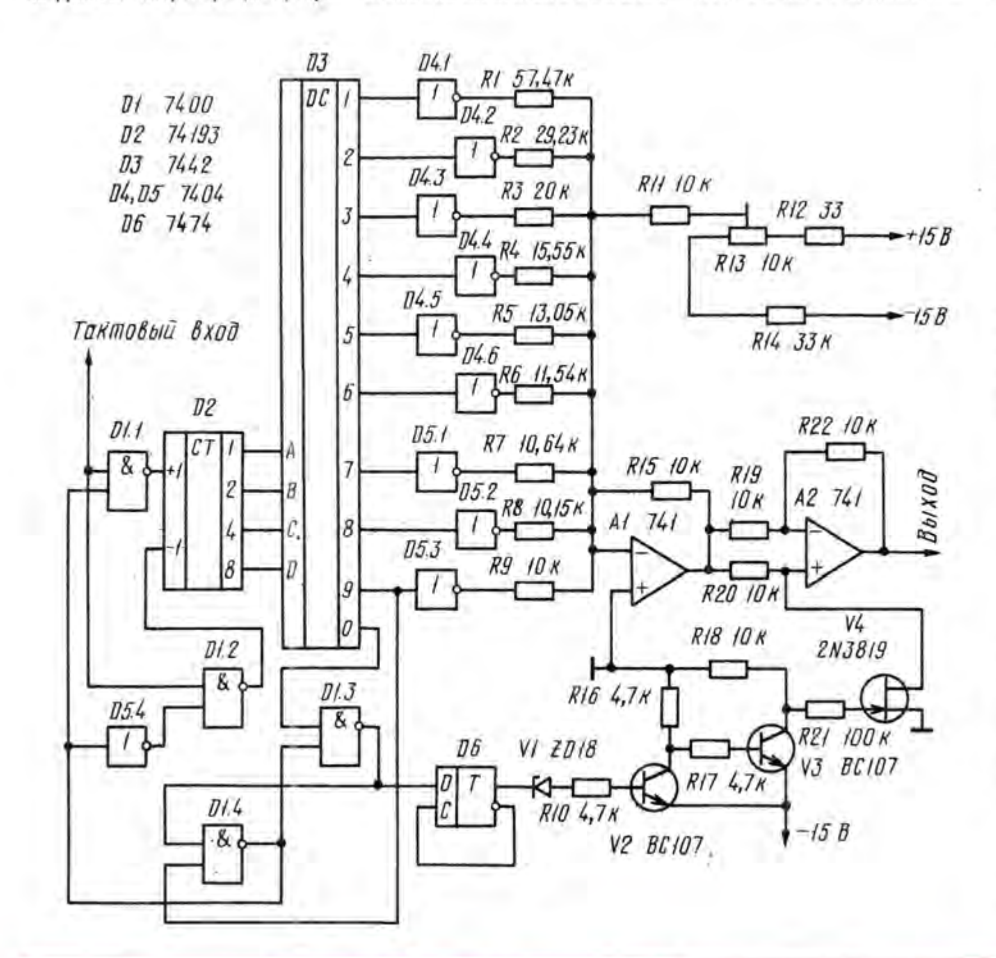
Габариты корпуса транзистора и цоколевка приведены на рисунке.

Материал подготовил Н. ОВСЯННИКОВ

ЦИФРОВОЙ ГЕНЕРАТОР СИНУСОИДАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Использование реверсивного двоичного счетчика и двоично-десятичного дешифратора позволяет сформировать ступенчатое напряжение, с достаточной для многих целей точностью аппроксимирующее напряжение синусоидальной формы.

На принципиальной схеме цифрового генератора (см. рисунок) нормирующие резисторы R1...R9 предназначены для формирования первой четверти периода синусоидальной функции (при прямом счете реверсивного счетчика D2) в виде тока, поступающего на инвертирующий вход суммирующего усилителя на ОУ А1. Триггер, выполненный на элементах D1.3 и D1.4, переключается при достижении на выходах дешифратора D3 состояний «0» или «9» и управляет прямым или обратным счетом реверсивного счетчика. Таким образом, за двадцать тактов синхроимпульсов, поступающих на вход генератора, на выходе суммирующего усилителя (А1) окажется сформированной положительная полуволна синусоидального напряжения.



Отрицательная полуволна будет сформирована в течение следующих двадцати тактов из положительной полуволны благодаря инвертированию в управляемом каскаде на ОУ А2, который работает попеременно (по 20 тактов) то как повторитель с единичным коэффициентом передачи (если ключ на полевом транзисторе V4 закрыт), то как инвертор с коэффициентом передачи, равным единице (если ключ V4 открыт). Для управления ключом сигнал с выхода RS-триггера (D1.3, D1.4) подан через D-триггер D6 на стабилитрон V1 и транзистор V2 (сдвигающие уровень напряжения) и далее через транзистор V3, предотвращающий нечеткое срабатывание вблизи точки переключения, на затвор полевого транзистора.

Напряжение смещения, снимаемое с движка подстроечного резистора R13, подбирают таким образом, чтобы напряжение на выходе суммирующего усилителя А1 было равно нулю при нулевом состоянии всех четырех выходов счетчика D2.

Частота выходного сигнала синусоидальной формы в 40 раз меньше частоты повторения входных тактовых импульсов. Амплитуда выходного напряжения — 6 В.

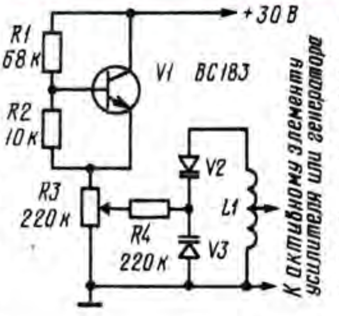
Digital sinus oscilator.— «Wireless World», 1981, № 1544.

Примечание редакции. Микросхему 7400 можно заменить отечественной К155ЛА3, 7404 — К155ЛН1, 7474 — К155ТМ2, 74193 — К155ИЕ7, 7442 — К134ИД6 или К155ИД3, 741 — К140УД7 или К140УД6. Транзисторы BC107 можно заменить любыми из серии КТ315, 2N3819 — КП302. В качестве V1 можно использовать стабилитроны КС518Ж, КС218Ж или два последовательно соединенных Д814Б.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ ВАРИКАПОВ

Положительный ТКЕ варикапов, включенных в колебательный контур, трудно полностью скомпенсировать (особенно в широком диапазоне перестройки) установкой дополнительных конденсаторов постоянной емкости с отрицательным ТКЕ. Для решения этой проблемы можно использовать следующее схемотехническое решение (см. рисунок).

С увеличением температуры коллекторный ток кремниевого транзистора V1 также увеличивается, а это приводит к возрастанию напряжения на резисторе R3. В результате напряжение смещения, поступающее на варикапы (оно снимается с движка этого резистора) также возрастает, что и приводит к термокомпенсации, поскольку емкость варикапа уменьшается с увеличением этого напряжения.



Точность такой термостабилизации остается довольно высокой в широком диапазоне перестройки емкости и температуры окружающей среды.

The temperature compensation of varicaps. — «Wireless World», 1981, № 1545.

Примечание редакции. Для термокомпенсации изменений емкости кремниевых варикапов (серий Д901, КВ101... КВ110 и др.) могут быть использованы практически любые кремниевые планарные транзисторы.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И КОНСУЛЬТАНТЫ

Н. СУХОВ, О. ЗАЙЦЕВ, Н. ИГНАТОВ

Н. Сухов. Динамическое подмагничивание — Радио, 1983, № 5, с. 37.

Какие микросхемы, диоды и транзисторы можно применить в устройстве, кроме указанных на схеме?

Можно использовать операционные усилители общего применения, например, К140УД8, К140УД7, К140УД6. При использовании ОУ, не содержащих внутренней коррекции (К553УД1, К553УД2, К157УД2), необходимо ввести цепи коррекции их АЧХ. Для А2 и А3 коррекция должна соответствовать единичному усилению, а для А1 — коэффициенту усиления 10 (20 дБ).

Диоды КД503А можно заменить на КД509А, КД510А, КД522А. Вместо стабистора КС119А можно использовать два последовательно соединенных диода КД503А, КД509 или КД510А. Вместо транзистора КТ503Г подойдут КТ312, КТ315, а вместо КТ815Г — КТ801, КТ807 с любыми буквенными индексами.

Насколько критичен номинал конденсатора С5?

Конденсатор С5 предназначен для устранения самовозбуждения устройства на высоких частотах. Его емкость выбирается в пределах от 1...10 пФ. Отсутствие генерации проверяют, подключая осциллограф в цепь эмиттера транзистора V5.

Какие изменения в схеме потребуются при использовании СДП в магнитофоне с несколькими скоростями?

При работе СДП в магнитофоне с несколькими скоростями каждый из резисторов R1, R8, R13 заменяют параллельным соединением групп переменных резисторов (число резисторов в группе равно числу скоростей ленты), сопротивление каждого из которых должно быть во столько раз выше первоначального, сколько резисторов содержится в группе. Переключение скоростей сопровождается коммутацией в цепях движков резисторов R1, R8, R13. Налаживание СДП производят отдельно для каждой скорости.

Как определить постоянную времени цепи питания генератора стирания и подмагничивания?

Рис. 1

Постоянную времени сглаживающей цепи питания ГСП определяют по формуле τ = RC, где R — сопротивление резистора, включенного последовательно с цепью питания генератора, кОм; С — емкость конденсатора, включенного параллельно цепи питания, мкФ; τ — в мс. Уменьшения постоянной времени до рекомендованного значения 1 мс можно добиться уменьшением сопротивления резистора, но при этом возрастет ток стирания.

Какой блок питания подойдет для СДП?

Блок питания СДП можно собрать по схеме, опубликованной в «Радио», 1982, № 8, с. 48, рис. 2. Стабилизатор на +5 В и обмотку III трансформатора Т1 можно исключить.

Как подключить СДП к магнитофону, ГСП которого питается от двуполярного источника напряжения?

В этом случае эмиттер транзистора V5 (см. схему СДП) надо соединить с отрицательным выводом источника питания ГСП, а коллектор этого транзистора — с положительным. Резистор R14 следует заменить перемычкой, а сопротивление резистора R11 уменьшить до 750 кОм.

Каковы параметры LC-контуров (рис. 9 и 10)?

Емкость конденсаторов должна быть в пределах 100...300 пФ. Индуктивность катушек можно рассчитать по формуле

$$L = \frac{25{,}3 \cdot 10^3}{f^2_{ген} C},$$

где L — индуктивность контура, мкГ;

$f_{ген}$ — частота генератора стирания и подмагничивания, кГц;

C — емкость конденсатора контура, пФ.

Как выглядит схема СДП при использовании в кассетном магнитофоне с однополярным напряжением питания +9...12 В?

Схема СДП с питанием от однополярного источника напряжением +9...12 В приведена на рис. 1. Можно использовать операционные усилители, нормально работающие при снижении напряжения питания до ±4 В, например, К140УД1А, К140УД5, К140УД6, К140УД7, К140УД12, К157УД2. Требования к корректирующим цепям те же, что и в случае двуполярного питания.

А. Межлумян. Автомобильный тахометр.— Радио, 1982, №2, с. 37.

Изменится ли схема одновибратора при замене К176ЛП1 на К176ЛЕ10?

Схема одновибратора на микросхеме К176ЛЕ10 представлена

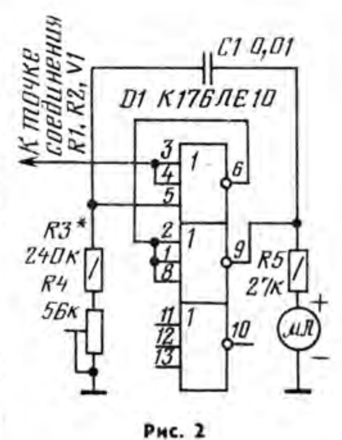


Рис. 2

на рис. 2 Вывод 14 микросхемы D1 следует подключить к точке соединения R6 и V2, вывод 7 — соединить с общим проводом.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: Клайпеда. Всесоюзные соревнования «Космос-83» по радиосвязи через любительские ИСЗ на приз журнала «Радио». Главный судья соревнований летчик-космонавт СССР Герой Советского Союза Л. С. Демин среди участников.

Фото В. Борисова

Главный редактор А. В. Гороховский.

Редакционная коллегия: И. Т. Акулиничев, Ю. Г. Бойко, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, А. Н. Коротоношко, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский (ответственный секретарь), В. А. Орлов, В. М. Пролейко, В. В. Симаков, Б. Г. Степанов (зам. главного редактора), К. Н. Трофимов.

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 123362, Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны: для справок (отдел писем) — 491-15-93; отделы:
пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43;
радиоэлектроники — 491-28-02;
радиоприема и звукотехники — 491-85-05;
«Радио»— начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-60723. Сдано в набор 28/IX-83 г. Подписано к печати 3/XI-1983 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 000 000 экз. Зак. 2571. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



«ВЕГА-328-СТЕРЕО»

Переносная кассетная стереофоническая магнитола «Вега-328-стерео» предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах СВ, КВ (31 м), УКВ, а также для записи и последующего воспроизведения стереофонических фонограмм. В магнитоле предусмотрены три фиксированные настройки и автоматическая подстройка частоты в диапазоне УКВ, регулировки тембра (по низшим и высшим частотам) и стереобаланса, расширение стереобазы, автоматическая регулировка уровня записи. Имеются два встроенных микрофона, светодиодный индикатор стереоприема и стрелочные индикаторы уровня записи, используемые также для контроля выходной мощности и степени разрядки батареи питания. К магнитоле можно подключить стереотелефоны, внешний стереоусилитель с громкоговорителями. Питание универсальное: от сети переменного тока (через встроенный выпрямитель) или от шести элементов А373С.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, в диапазоне:	
СВ	1,5
КВ	0,5
УКВ	0,05
Номинальная выходная мощность, Вт	0,5
Диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ (в диапазонах СВ и КВ)	200...3 550
ЧМ (в диапазоне УКВ)	200...10 000
магнитной записи (на линейном выходе)	63...10 000
Коэффициент детонации, %	±0,3
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	—40
Габариты, мм	420×260×100
Масса, кг	5,5

Цена — 500 руб.

«СПИДОЛА-232»

Переносный транзисторный радиоприемник «Спидола-232» рассчитан на прием программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн (КВI—KBV). Прием ведется на внутреннюю магнитную и телескопическую антенны. В приемнике имеются индикатор настройки на светодиодах, одновременно выполняющий функции контроля степени разряда батарей, лампочка подсветки шкалы, гнезда для подключения головных телефонов, внешней антенны, магнитофона (для записи) и внешнего источника питания; предусмотрена раздельная регулировка тембра по низшим и высшим звуковым частотам. Питается «Спидола-232» от шести элементов 373 или от сети переменного тока с помощью блока питания БП-24, размещенного в одном корпусе с вилкой включения в сеть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, в диапазоне:	
ДВ	0,7
СВ	0,4
КВ	0,08
Номинальная выходная мощность, Вт	0,4
Номинальный диапазон частот, Гц	125...4000
Габариты, мм	260×360×110
Масса без элементов питания, кг	3,4

Цена — 120 руб.

•

Кассетный стереофонический магнитофон «Весна-207-стерео» предназначен для записи на магнитную ленту стереофонических речевых и музыкальных программ и последующего их воспроизведения в монофоническом (через встроенное звуковоспроизводящее устройство) и в стереофоническом (через внешнее УКУ с громкоговорителями) режимах.

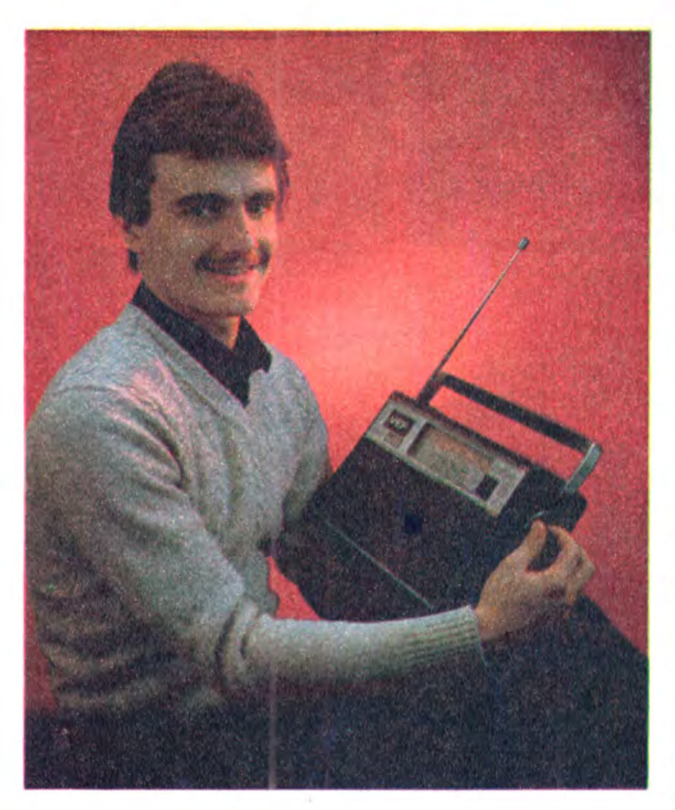
В ЛПМ магнитофона используется бесконтактный электродвигатель БДС-0,14М.

В «Весне-207-стерео» имеется отключаемая система шумопонижения, предусмотрены автоматический перевод лентопротяжного механизма в режим «Останов» при выключении напряжения питания, при окончании ленты в кассете или при остановке приемного узла из-за неисправности кассеты («Автостоп») и автоматическая регулировка уровня записи; имеются индикаторы пиковых перегрузок, встроенный электретный микрофон, счетчик расхода ленты с устройством «Память», переключатель типа ленты. Питается магнитофон от шести элементов 373 (или семи элементов 343) и от сети переменного тока через встроенный стабилизированный выпрямитель.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Кассета	МК-60
Коэффициент детонации, %	±0,2
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц	40...14 000
Номинальная выходная мощность, Вт	1
Мощность, потребляемая от сети, Вт	10
Габариты, мм	365×305×104
Масса, кг	4,6

Ориентировочная цена — 300 руб.



«КОРВЕТ-038-СТЕРЕО»

Электропроигрыватель «Корвет-038-стерео» предназначен для работы в высококачественных системах звуковоспроизведения. В нем установлен сверхтихоходный бесконтактный двигатель постоянного тока с электронной коммутацией обмоток. В тонарме используется вязкое динамическое демпфирование основного резонанса в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Имеющиеся в нем регуляторы прижимной силы и компенсатора скатывающей силы обеспечивают нагрузку на иглу в пределах 0...25 мН и равномерное давление на обе стороны канавки. Головка звукоснимателя — магнитная ГЗМ-018 «Корвет», иглодержатель выполнен из бериллия, что снизило действующую массу подвижной системы до 0,8 мг. Игла — алмазная эллиптического сечения с кристаллографической ориентацией.

«Корвет-038-стерео» снабжен очистителем грампластинок, а также устройством автостопа (выключающим питание двигателя и поднимающим звукосниматель над пластин-

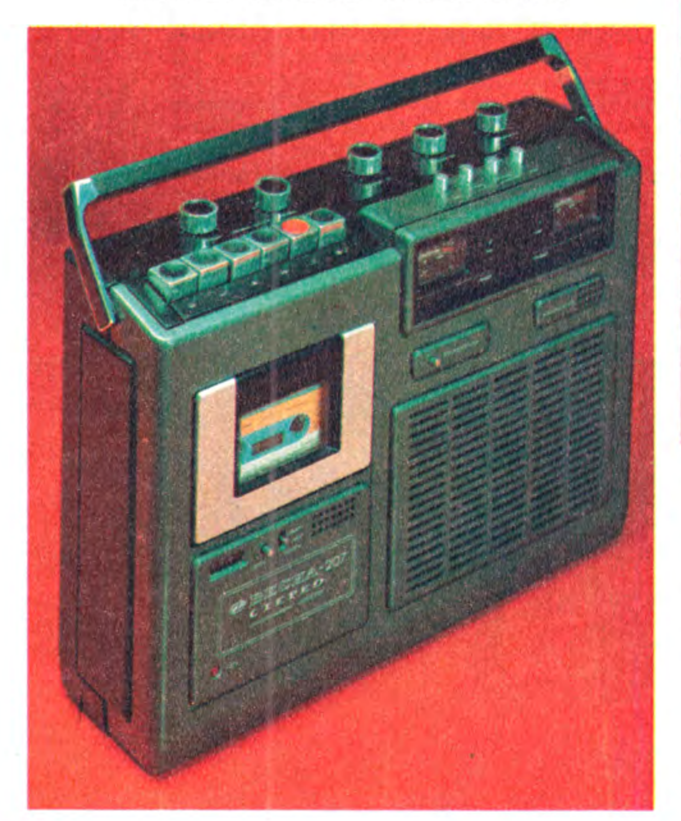


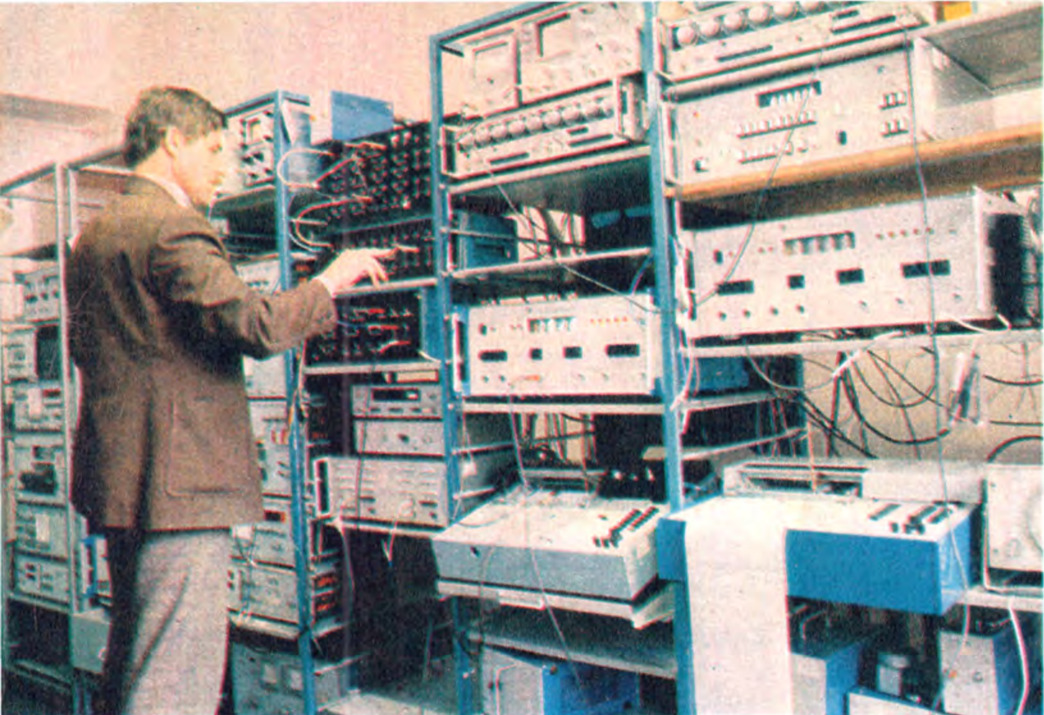
кой) и микролифтом, выполненными на фотоэлектронных элементах и герконах.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

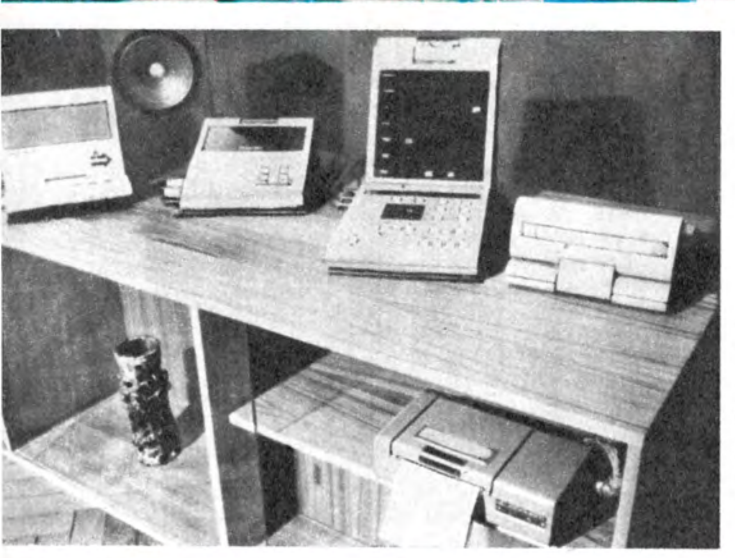
Частота вращения диска, мин$^{-1}$	33, 33; 45, 11
Коэффициент детонации, %, не более	0,1
Уровень акустического шума, дБ	20
Относительный уровень рокота (со взвешивающим фильтром), дБ	—70
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	20...20 000
Уровень электрического фона, дБ	—75
Коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц, %	0,8
Габариты, мм	485×225×370
Масса, кг	12,5

«ВЕСНА-207-СТЕРЕО»









В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ — НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО

(см. статью на с. 10)

Испытания аппаратуры проводит начальник лаборатории акустики и измерений М. Суров (1); акустическая система 100АС-103 «Орбита» (2), аппаратура цифрового вещания (3), лазерное электропроигрывающее устройство (4), разработанные во ВНИИРПА им. А. С. Попова; начальник отдела технической эстетики В. Васильев (крайний справа) и ведущий конструктор К. Сиднев (рядом с ним) обсуждают с дизайнерами (слева направо) В. Соловьевым, А. Меркушевым и Ю. Звярлиным внешний вид нового устройства (5).

Фото Б. Варсанова





ПРОСТОЙ ГЕНЕРАТОР ТЕЛЕГРАФНЫХ СИГНАЛОВ



(см. статью на с. 17)

Рис. 1. Структурная схема генератора

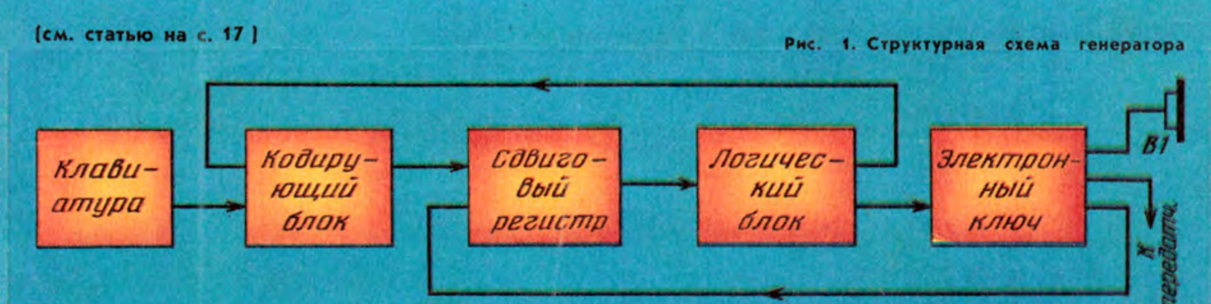


Рис. 2. Печатная плата малая

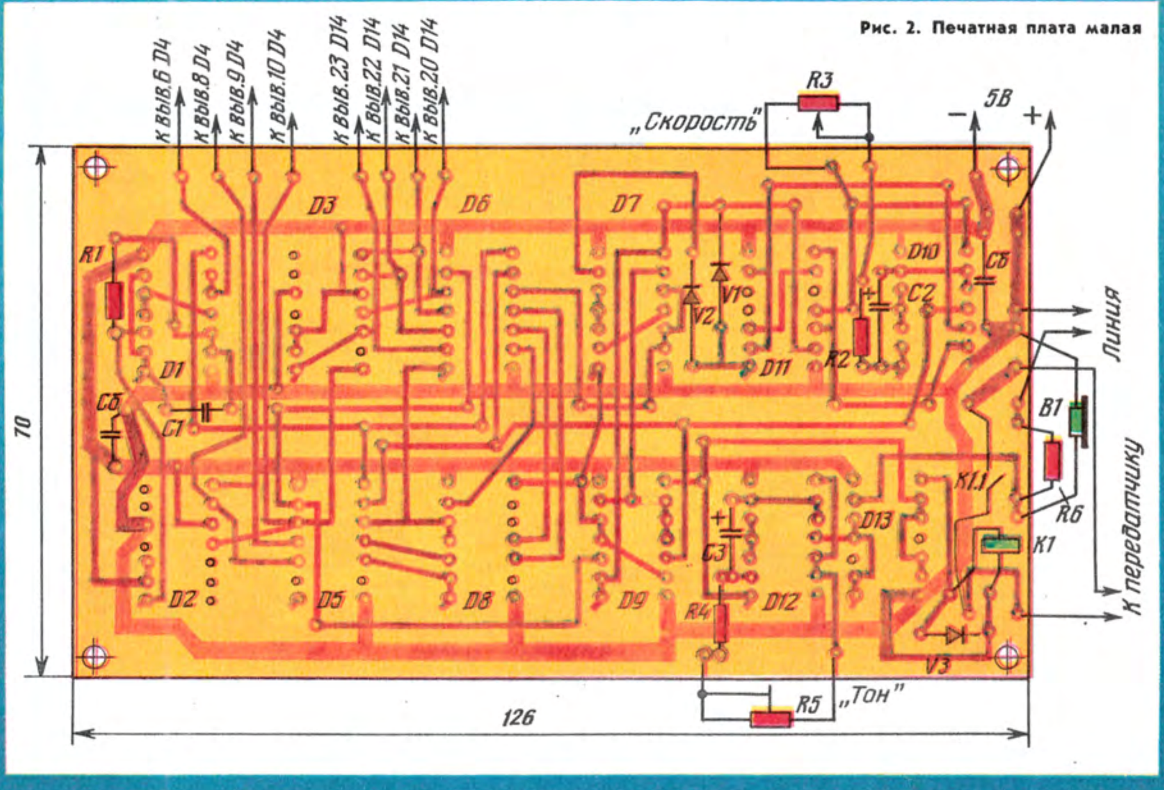


Рис. 4. Крепление клавиши

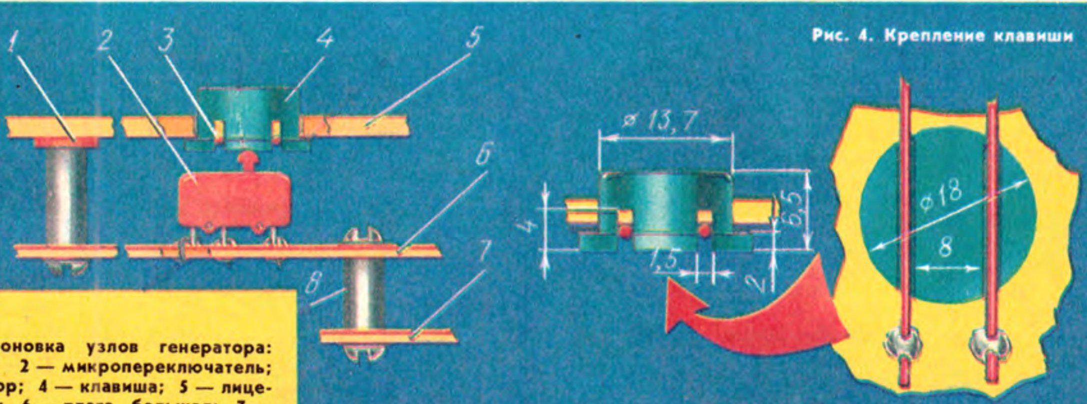


Рис. 3. Компоновка узлов генератора: 1 — шайба; 2 — микропереключатель; 3 — фиксатор; 4 — клавиша; 5 — лицевая панель; 6 — плата большая; 7 — плата малая; 8 — резьбовая стойка

Р и с. Ю. Забавникова



ISSN 0033-765X
Индекс 70772
Цена номера 65 к.
РАДИО
11·83

436

МАГНИТОФОН «САТУРН-202-СТЕРЕО»

Двухскоростной четырехдорожечный магнитофон «Сатурн-202-стерео» с высоким качеством записывает и воспроизводит стерео- и монофонические программы. Система шумопонижения обеспечивает значительное уменьшение уровня помех при воспроизведении записи.

Предусмотрена возможность синхронной двухканальной монофонической записи и воспроизведения. Уровень записи контролируется раздельно в каждом канале по стрелочным индикаторам.

При окончании или обрыве ленты ее движение автоматически останавливается, а через 4 минуты после срабатывания автостопа магнитофон автоматически отключается от сети. Наличие четырехдекадного счетчика позволяет быстро найти необходимую запись и определить расход магнитной ленты.

К магнитофону можно подключить проводной пульт дистанционного управления.

Цена — 650 руб.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип магнитной ленты	А4309-6Б А4409-6Б
Номер катушки	18
Скорость движения магнитной ленты, см/с	19,05; 9,53
Максимальное время записи и воспроизведения, мин:	
в режиме «Стерео»	2×46; 2×93
в режиме «Моно»	4×46; 4×93
Рабочий диапазон частот, Гц,	40...20 000; 63...12 500
Коэффициент детонации, %	±0,13; ±0,25
Максимальная выходная мощность, Вт	10 (на канал)
Входное сопротивление выносного громкоговорителя, Ом	4
Напряжение питания, В	127, 220
Потребляемая мощность, Вт	130
Габариты, мм:	
магнитофона	494×377×197
выносного громкоговорителя	420×283×265
Масса, кг:	
магнитофона	17
выносного громкоговорителя	10

ЦКРО «РАДИОТЕХНИКА»